elektor
n° 29
ottobre 1981
L. 2.500
elettronica - scienza tecnica e diletto
8 K di RAM + 16 K di EPROM
su un'unica scheda
inserto:
infocard n° 16-17-18
Voltmetro digitale da 2½ cifre
Preamplificatore per i due metri
Termometro digitale
Convertitore c.c./c.c. da 150 W per auto

elektor Infocard 18

Informazioni generali 2

tabelle dB/potenza dB/tensione

rapporto potenza/dB

dB	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9
0	1.000	1.023	1.047	1.072	1.096	1.122	1.148	1.175	1.202	1.230
1	1.259	1.288	1.318	1.349	1.380	1.413	1.445	1.479	1.514	1.549
2	1.585	1.622	1.660	1.698	1.738	1.778	1.820	1.862	1.905	1.950
3	1.995	2.042	2.089	2.138	2.188	2.239	2.291	2.344	2.399	2.455
4	2.512	2.570	2.630	2.692	2.754	2.818	2,884	2.951	3.020	3.090
5	3.162	3.236	3.311	3.388	3.467	3.548	3.631	3.715	3.802	3.890
6	3.981	4.074	4.169	4.266	4.365	4.467	4.571	4.677	4.786	4.898
7	5.012	5.129	5.248	5.370	5.495	5.623	5.754	5.888	6.026	6.166
8	6.310	6.457	6.607	6.761	6.918	7.079	7.244	7.413	7.586	7.762
9	7.943	8.128	8.318	8.511	8.710	8.913	9.120	9.333	9.550	9.772
10	10.00	10.23	10.47	10.72	10.96	11.22	11.48	11.75	12.02	12.30
11	12.59	12.88	13.18	13.49	13.80	14.13	14.45	14.79	15.14	15.49
12	15.85	16.22	16.60	16.98	17.38	17.78	18.20	18.62	19.05	19.50
13	19.95	20.42	20.89	21.38	21.88	22.39	22.91	23.44	23.99	24.55
14	25.12	25.70	26.30	26.92	27.54	28.18	28.84	29.51	30.20	30.90
15	31.62	32.36	33.11	33.88	34.67	35.48	36.31	37.16	38.06	38.90
16	39.81	40.74	41.69	42.66	43.65	44.67	45.71	46.77	47.86	49.98
17	50.12	51.29	52.48	53.70	54.95	56.23	57.54	58.88	60.26	61.66
18	63.10	64.57	66.07	67.61	69.18	70.79	72.44	74.13	75.86	77.62
19	79.43	81.28	83.18	85.11	87.10	89.13	91.20	93.33	95.50	97.72
20	100.0	102.3	104.7	107.2	109.6	112.2	114.8	117.5	120.2	123.0

rapporto tensione/dB

dB	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9
0	1,000	1.012	1.023	1.035	1.047	1.059	1.072	1.084	1.097	1.109
1	1.122	1.135	1.148	1.161	1.175	1.188	1.202	1.216	1.230	1.244
2	1.259	1.274	1.288	1.303	1.318	1.333	1.349	1.365	1.380	1.396
3	1.413	1.430	1.445	1.462	1.479	1.496	1.515	1.532	1.550	1.567
4	1.585	1.604	1.621	1.640	1.659	1.679	1.699	1.718	1.739	1.758
5	1.778	1.799	1.819	1.840	1.862	1.884	1.906	1.927	1.950	1,972
6	1.995	2.019	2.041	2.065	2.089	2.113	2.139	2.163	2,189	2.212
7	2.239	2.266	2.290	2.317	2.344	2.371	2.400	2.427	2.456	2.483
8	2.512	2.542	2.570	2.600	2.630	2.660	2.693	2.723	2.756	2.786
9	2.818	2.852	2.883	2.917	2.950	2.984	3.021	3.055	3.091	3.125
10	3.162	3.200	3.235	3.273	3.311	3.349	3.390	3.428	3.469	3.507
11	3.548	3.591	3.630	3.672	3.715	3.757	3.803	3.846	3.892	3.935
12	3.981	4.029	4.073	4.120	4.168	4.216	4.268	4.315	4.367	4.415
13	4.467	4.521	4.570	4.623	4.678	4.731	4.789	4.842	4.900	4.954
14	5.012	5.072	5.127	5.187	5.248	5.308	5.373	5.435	5.498	5.558
15	5.623	5.690	5.752	5.820	5.887	5.955	6.028	6.095	6.168	6.236
16	6.310	6.386	6.455	6.531	6.607	6.682	6.764	6.840	6.922	6.998
17	7.080	7.165	7.243	7.328	7.413	7.498	7.590	7.675	7.767	7.852
18	7.943	8.038	8.126	8.221	8.316	8.412	8.515	8.610	8.713	8.809
19	8.913	9.020	9.118	9.225	9.332	9.439	9.555	9.662	9.778	9.885
20	10.00	10.12	10.23	10.35	10.47	10.59	10.72	10.84	10.97	11.09

elektor Infocard 16 | TTL-IC 5 | buffers / buffers invertenti

buffer invertente

7404: fan-out 10
7405: (collettore aperto) fan-out 10
7406: (collettore aperto - max. 30 V) fan-out 25
7416: (collettore aperto - max. 15 V) fan-out 25

buffer

7407: (collettore aperto - max. 30 V) fan-out 25
7417: (collettore aperto - max. 15 V) fan-out 25

elektor Infocard 17 | CMOS-IC 5 | buffers / buffers invertenti

4049
buffer invertente

uscita di corrente tipica (V_{DD} = 15 V)
uscita bassa
48 mA
uscita alta
8 mA

4050
buffer

uscita di corrente tipica (V_{DD} = 15 V)
uscita bassa
48 mA
uscita alta
8 mA

4069
buffer invertente

uscita di corrente tipica (V_{DD} = 15 V)
uscita bassa
6.8 mA
uscita alta
6.8 mA

elektor Infocard 18 | Informazioni generali 2 | corrente e tensione in rapporto alla potenza negli amplificatori di potenza

tensione e corrente d'uscita in rapporto alla potenza

	R_L = 4 Ω				R_L = 8 Ω			
P_{eff} (W)	U_{eff} (V)	U_t (V)	I_{eff} (A)	I_t (A)	U_{eff} (V)	U_t (V)	I_{eff} (A)	I_t (A)
1.0	2.00	2.83	0.50	0.71	2.83	4.00	0.35	0.50
1.5	2.45	3.46	0.61	0.87	3.46	4.90	0.43	0.61
2.0	2.83	4.00	0.71	1.00	4.00	5.66	0.50	0.71
2.5	3.16	4.47	0.79	1.12	4.47	6.32	0.56	0.79
3.0	3.46	4.90	0.87	1.22	4.90	6.93	0.61	0.87
3.5	3.74	5.29	0.94	1.32	5.29	7.48	0.66	0.94
4.0	4.00	5.66	1.00	1.41	5.66	8.00	0.71	1.00
4.5	4.24	6.00	1.06	1.50	6.00	8.49	0.75	1.06
5.0	4.47	6.32	1.12	1.58	6.32	8.94	0.79	1.12
5.5	4.69	6.63	1.17	1.66	6.63	9.38	0.83	1.17
6.0	4.90	6.93	1.22	1.73	6.93	9.80	0.87	1.22
7.0	5.29	7.48	1.32	1.87	7.48	10.58	0.94	1.32
8.0	5.66	8.00	1.41	2.00	8.00	11.31	1.00	1.41
9.0	6.00	8.49	1.50	2.12	8.49	12.00	1.06	1.50
10.0	6.32	8.94	1.58	2.24	8.94	12.65	1.12	1.58
12.0	6.93	9.80	1.73	2.45	9.80	13.86	1.22	1.73
15.0	7.75	10.95	1.94	2.74	10.95	15.49	1.37	1.94
20.0	8.94	12.65	2.24	3.16	12.65	17.89	1.58	2.24
25.0	10.00	14.14	2.50	3.54	14.14	20.00	1.77	2.50
30.0	10.95	15.49	2.74	3.87	15.49	21.91	1.94	2.74
35.0	11.83	16.73	2.96	4.18	16.73	23.66	2.09	2.96
40.0	12.65	17.89	3.16	4.47	17.89	25.30	2.24	3.16
45.0	13.42	18.97	3.35	4.74	18.97	26.83	2.37	3.35
50.0	14.14	20.00	3.54	5.00	20.00	28.28	2.50	3.54
60.0	15.49	21.91	3.87	5.48	21.91	30.98	2.74	3.87
70.0	16.73	23.66	4.18	5.92	23.66	33.47	2.96	4.18
80.0	17.89	25.30	4.47	6.32	25.30	35.78	3.16	4.47
90.0	18.97	26.83	4.74	6.71	26.83	37.95	3.35	4.74
100.0	20.00	28.28	5.00	7.07	28.28	40.00	3.54	5.00
120.0	21.91	30.98	5.48	7.75	30.98	43.82	3.87	5.48
150.0	24.49	34.64	6.12	8.66	34.64	48.99	4.33	6.12
200.0	28.28	40.00	7.07	10.00	40.00	56.57	5.00	7.07
300.0	34.64	48.99	8.66	12.25	48.99	69.28	6.12	8.66
400.0	40.00	56.57	10.00	14.14	56.57	80.00	7.07	10.00

anno 3 - nº 29 ottobre 1981

Direzione e Redazione: Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. Tel.: 61.72.641 - 61.73.441

Editore JCE
Direttore responsabile: Ruben Castelfranchi

Redattore capo dell'ediz. internazionale: Paul Holmes

Redattore capo: Giampietro Zanga

Segretaria di redazione: Marta Menegardo

Staff di redazione: J. Barendrecht, G.H.K. Dam, P.E.L. Kersemakers, E. Krempelsauer, G. Nachbar, A. Nachtmann, K. Walraven.

Abbonamenti: Patrizia Ghioni

Contabilità: Roberto Ostelli, Maria Grazia Sebastiani, Antonio Taormino

Amministrazione: Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Aut. Trib. di Milano n. 183 del 19-5-1979
Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Concessionaria esclusiva per la distribuzione in Italia e all'estero dell'edizione italiana:
Sodip - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano
Stampa: Litografia del Sole - 20080 Albairate (Mi)
Prezzo della rivista: L. 2.000/4.000 (numero doppio)
Numero arretrato L. 3.000
Diritti di riproduzione:
Italia: JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B.
Francia: Société des Publications Elektor sarl, Route Nationale, Le Seau 59270 Bailleul.
Inghilterra: Elektor Publishers Ltd, Canterbury, CT1 1PE Kent.
Germania: Elektor Verlag Gmbh, 5133 Gangelt
Olanda: Elektuur B.V., 6190 AB Beek
Spagna: Elektor C/Ginzo de Limia, 48. Madrid - 29

ABBONAMENTI

	Italia	Estero
Abbonamenti annuali	L. 24.000	L. 30.000

I versamenti vanno indirizzati a: J.C.E. - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. mediante l'acclusione di assegno circolare, vaglia o utilizzando il conto corrente postale nº 315275

CORRISPONDENZA

DT	= domande tecniche	P	= pubblicità, annunci
DR	= direttore responsabile	A	= abbonamenti
CI	= cambio indirizzo	SR	= segretaria di redazione
EPS	= circuiti stampati	SA	= servizio riviste arretrate

CAMBIO DI INDIRIZZO

I cambi d'indirizzo devono essere comunicati almeno con sei settimane di anticipo. Menzionare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo aggiungendo, se possibile, uno dei cedolini utilizzato per spedire la rivista.
Spese per cambi d'indirizzo: L. 500

DOMANDE TECNICHE

Aggiungere alla richiesta L. 200 in francobolli l'indirizzo del richiedente; per richieste provenienti dall'estero, aggiungere, un coupon-risposta internazionale.

TARIFFE DI PUBBLICITA' (nazionali ed internazionali)

Vengono spedite dietro semplice richiesta indirizzata alla concessionaria esclusiva per l'Italia:
Reina & C. - Via Washington 50 - 20149 Milano - Tel: 495004-495352
TX 316213
per USA e Canada:
International Media Marketing 16704 Marquardt Avenue P.O. Box 1217 Cerritos, CA 90701 (213) 926-9552

decodifica

Cos'è un TUP?
Cosa significa 3k9?
Cos'è il servizio EPS?
Cosa vuol dire DT?
Cosa si intende per il torto di Elektor?

Tipi di semiconduttori

Le abbreviazioni TUP, TUN, DUG, DUS si trovano impiegate spesso nei circuiti di Elektor. Esse si riferiscono a tipi di transistori e diodi di impiego universale, che hanno dati tecnici corrispondenti tra loro e differiscono solo per il tipo di contenitore e per i collegamenti ai piedini. Le prestazioni limite inferiori dei componenti TUP-TUN, DUG-DUS sono raccolte nelle tabelle I e II.

Tabella I. Prestazioni minime per i TUP e TUN.

U_{CEO} max	20 V
I_C max	100 mA
h_{fe} min	100
$P_{tot.}$ max	100 mW
f_T min	100 MHz

Esempi di elementi TUN:
BC 107 (-8, -9), BC147 (-8, -9), BC 207 (-8, -9), BC237 (-8, -9), BC 317 (-8, -9), BC347 (-8, -9), BC 547 (-8, -9), BC171 (-2, -3), BC 182 (-3, -4), BC382 (-3, -4), BC 437 (-8, -9), BC414

Esempi di elementi TUP:
BC177 (-8, -9), BC157 (-8, -9), BC204 (-5, -6), BC307 (-8, -9), BC320 (-1, -2), BC350 (-1, -2), BC557 (-8, -9), BC251 (-2, -3), BC212 (-3, -4), BC512 (-3, -4), BC261 (-2, -3), BC416

Tabella II. Prestazioni minime per i DUG ed i DUS

	DUG	DUS
U_R max	20 V	25 V
I_F max	35 mA	100 mA
I_R max	100 μA	1 μA
P_{tot} max	250 mW	250 mW
C_D max	10 pF	5 pF

Esempi di elementi DUG:
OA85, OA91, OA95, AA116

Esempi di elementi DUS:
BA127, BA217, BA317, BAY61
BA217,
1N914, 1N4148

Molti semiconduttori equivalenti tra loro hanno sigle diverse. Trovandosi in difficoltà a reperire in commercio un tipo speciale, viene fornito su Elektor, dove possibile, un tipo universale. Come esempio ci si può riferire al tipo di circuito integrato 741, il quale può essere siglato: μA 741, LM 741, MC 741, MIC 741, RM 741, SN 72741 ecc.

Valori delle resistenze e dei condensatori

L'espressione dei valori capacitivi e resistivi avviene senza uso della virgola. Al posto di questa, vengono impiegate le abbreviazioni di uso internazionale:

p	(pico)	$= 10^{-12}$
n	(nano)	$= 10^{-9}$
μ	(micro)	$= 10^{-6}$
m	(milli)	$= 10^{-3}$
k	(chilo)	$= 10^{3}$
M	(mega)	$= 10^{6}$
G	(giga)	$= 10^{9}$

Alcuni esempi di designazione dei valori capacitivi e resistivi:
3k9 = 3,9 kΩ = 3900 Ω
0Ω33 = 0,33 Ω
4p7 = 4,7 pF
5n6 = 5,6 nF
4μ7 = 4,7 μF

Dissipazione delle resistenze: 1/4 Watt (in mancanza di diversa prescrizione).
La tensione di lavoro dei condensatori a film plastico, deve essere di circa il 20% superiore alla tensione di alimentazione del circuito.

Dati in tensione continua

I valori di tensione continua forniti in un circuito, devono ritenersi indicativi, quindi il valore misurato se ne può scostare entro i limiti del ± 10% (lo strumento di misura dovrebbe avere una resistenza interna ⩾ di 20 kΩ/V).

Servizio EPS

Numerosi circuiti pubblicati sono corredati della basetta stampata. Elektor ve la fornisce già pronta, pubblicando ogni mese l'elenco di quelle disponibili sotto la sigla EPS (dall'inglese Elektor Print Service, servizio circuiti stampati Elektor). Il montaggio dei circuiti viene alquanto facilitato dalla serigrafia della disposizione dei componenti, dalla limitazione delle aree di saldatura e dalla riproduzione delle piste conduttrici riportata sul lato componenti.

Servizio tecnico lettori

— Domande tecniche (DT) possono essere evase sia per iscritto che oralmente durante le ore dedicate alla consulenza telefonica. La redazione rimane a disposizione ogni lunedì dalle ore 14,00 alle 16,30.
— Il torto di Elektor fornisce tutte le notizie importanti che arrivano dopo l'uscita di un articolo, e che vengono riferite al lettore quanto prima è possibile.

In copertina:

la scheda 8 K di RAM + 4,8 o 16 K EPROM utilizzabile sia con il sistema SC/MP che con il Junior Computer.

Mensile associato all'USPI
Unione Stampa
Periodica Italiana

EPS-servizio circuiti stampati

giugno 1979

EPS 9453	generatore di funzioni semplice	L. 8.000
EPS 9453F	pannello per generatore di funzioni semplice	L. 4.850
EPS 9465	alimentatore stabilizzato a circuito integrato	L. 4.000
EPS 78041	tachimetro per la bicicletta	L. 2.800
EPS 1234	riduttore dinamico del rumore	L. 3.300
EPS 9743	comando automatico per il cambio delle dispositive	L. 2.500
EPS 4523/9831	le fotografie di Kirlian	L. 7.400
EPS 1473	simulatore di fischio a vapore	L. 3.650
EPS 1471	sintetizzatore di vaporiera	L. 3.400
EPS 9765	iniettore di segnali	L. 2.450

luglio/agosto 1979

EPS HB11 +HB12	austereo: alimentatore + amplificatore HI-FI da 3W	L. 7.900
EPS HB13	austereo: preamplificatore	L. 8.300
EPS HD4	riferimento di frequenza universale	L. 5.500
EPS 9525	indicatore di picco a LED	L. 4.300
EPS 77005	distorsiometro	L. 5.900
EPS 77059	alimentatore 0-10V	L. 4.200
EPS 77101	amplificatore per autoradio da 4W	L. 3.300
EPS 9398+9399	preamplificatore preco	L. 10.500
EPS HB14	austereo preamplificatore fono	L. 4.400

settembre 1979

EPS 9797	timer logaritmico per camera oscura	L. 5.800
EPS 9860	PPM: voltmetro di picco AC su scala logaritmica	L. 4.900
EPS 9817-1+2	voltmetro LED con UAA 180	L. 5.900
EPS 9970	oscillographics	L. 5.500
EPS 9952	saldatore a temperatura controllata	L. 4.900
EPS 9827	campi magnetici in medicina	L. 3.600
EPS 9927	mini-frequenzimetro	L. 6.900

ottobre 1979

EPS 9344-1+2	mini tamburo	L. 8.500
EPS 9344-3	generatore di ritmi IC	L. 4.500
EPS 9948	generatore sinusoidale a frequenze fisse	L. 6.000
EPS 9491	segnalatore per parchimetri	L. 3.500
EPS 79026	interruttore a battimano	L. 4.500

novembre 1979

EPS 79005	indicatore digitale universale	L. 5.500
EPS 9751	sirene	L. 4.500
EPS 9755-1-2	termometro	L. 9.800
EPS 9325	il "digibell"	L. 7.500
EPS 79075	microcomputer basic	L. 18.500

dicembre 1979

EPS 9987-1-2	amplificatore telefonico	L. 7.900
EPS 79006	gioco "prova forza"	L. 5.700
EPS 79073	costruzione del computer per TV Games (main board)	L. 38.000
EPS 79073-1-2	costruzione del computer per TV Games (power supply e keyboard)	L. 17.500
EPS 9906	alimentatore per micro-computer basic	L. 9.900
EPS 9885	scheda con 4k di RAM	L. 35.000
EPS 9967	modulatore TV UHF/VHF	L. 4.500
EPS 80024	"bus board"	L. 12.900

gennaio 1980

EPS 9984	fuzz-box variabile	L. 4.200
EPS 9965	tastiera ASCII	L. 16.000
EPS 9988	pocket "bagatelle" (gioco di destrezza)	L. 4.500
EPS 9985	contaminuti "chiocciante"	L. 6.300
EPS 9966	elekterminal	L. 17.000
EPS 79519	sintonia a tasti	L. 8.900

febbraio 1980

EPS 9974	rivelatore a prossimità	L. 6.500
EPS 79038	l'estensione delle pagine nell'elekterminal	L. 14.900
EPS 79088-1-2-3	il "digifarad"	L. 10.900
EPS 79514	gate dipper	L. 4.300
EPS 78003	lampeggiatore di potenza	L. 4.500
EPS 79077	semplici effetti sonori	L. 4.500
EPS 78087	chassis di media frequenza	L. 5.500
EPS 79082	decodificatore stereo	L. 5.800
EPS 79095	elekdoorbell	L. 11.000

marzo 1980

EPS 79019	generatore sinusoidale	L. 4.900
EPS 9913-1/2	unità di riverbero digitale	L. 15.000
EPS 79040	modulatore ad anello	L. 6.300
EPS 9753	biglia elettronica	L. 7.400
EPS 80021-1a/2a	sintonia digitale	L. 16.900
EPS 80016	disturbatore elettronico	L. 3.900

aprile 1980

EPS 79650	convertitore per onde corte	L. 4.500
EPS 79039 + pannello	monoselektor	L. 19.000
EPS 79070	stentore	L. 8.500
EPS 79071	assistentor	L. 6.000
EPS 80023	topamp	L. 3.500

maggio 1980

EPS 79024	ricaricatore affidabile	L. 5.000
EPS 80031	toppreamp	L. 9.400
EPS 80054	volete una voce "strana"...? (modulatore ad anello)	L. 4.500
EPS 79093	timer/controller programmab.	L. 6.400
EPS 80009	sewar (effetti sonori con riverbero analogico)	L. 6.900

giugno 1980

EPS 80018-2	antenna "attiva"	
EPS 80018-1	per l'automobile	L. 6.000
EPS 80084	accensione a transistor	L. 9.000
EPS 80086	temporizzatore "intelligente" per tergicristallo	L. 7.500
EPS 80096	misuratore di consumo del carburante	L. 15.000
EPS 80097	fermiamo i ladri! (antifurto)	L. 4.000
EPS 80101	indicatore della tensione della batteria	L. 4.000
EPS 80102	un probe ad astina	L. 4.000
EPS 80109	protezione per la batteria	L. 4.500

luglio/agosto 1980

EPS 78065	riduttore di luce sensor	L. 4500
EPS 79517	carica batteria automatico	L. 4900
EPS 79505	ammutolitore per disc-jockey	L. 6000
EPS 79114	frequenzimetro per sintetizzatori	L. 5300
EPS 79509	servo amplificatore	L. 3200

settembre 1980

EPS 79513	VSWR meter	L. 1.500
EPS 80027	generatore di colore	L. 3.400
EPS 79033	quizmaster	L. 3.000
sistema d'allarme centralizzato		
EPS 9950-1	stazione master	L. 4.000
EPS 9950-2	stazione slave	L. 3.600
EPS 9950-3	stazione d'allarme	L. 2.000
EPS 9945	consonant	
EPS 9945-F	pannello frontale consonant consonant	L. 16.000

ottobre 1980

EPS 80067	digisplay	L. 4.500
EPS 80045	termometro digitale	L. 6.200
EPS 79035	millivoltmetro CA e generatore di segnali	L. 2.800
EPS 9954	preconsonant	L. 4.300

novembre 1980

EPS 80068-1/2	il vocoder di elektor-bus board	L. 15.850
EPS 80068-3	il vocoder di elektor-filtri	L. 5.450
EPS 80068-4	il vocoder di elektor-modulo I/O	L. 5.500
EPS 80068-5	il vocoder di elektor-alimentatore	L. 4.500
EPS 80022	amplificatore d'antenna	L. 1.500
EPS 80060	chorosynt	L. 25.500
EPS 9956/9955	doppio regolatore di dissolvenza per proiettori	L. 5.100

dicembre 1980

EPS 9423	antenna FM integrata per interni	L. 3.500
EPS 9368	relè capacitivo	L. 3.600
EPS 9329	sonda logica versatile	L. 3.600
EPS 9369	mini-ricevitore ad onde medie	L. 1.850
EPS 9192	sostituto "logico" del potenziometro a carbone	L. 8.750
EPS 80065	duplicatore di frequenza	L. 2.150
EPS 80019	treno a vapore	L. 2.150

gennaio 1981

EPS 81002	dissolvenza programmabile per diapositive	L. 13.900
EPS 80050	interfaccia cassette per microcomputer basic	L. 11.800
EPS 80112-1/2	estensioni interfaccia cassette	L. 3.600
EPS 9915	generatore di note universale	L. 14.000
Piano elettronico:		
EPS 9914	modulo per ottava	L. 6.300
EPS 9979	alimentazione	L. 4.000
EPS 9981	filtri, preamplificatore	L. 11.000

febbraio 1981

EPS 9968-1	TV-Scopio (amplificatore d'ingresso)	L. 4.200
EPS 9968-2/3/4/5/F	TV-Scopio, versione base	L. 22.500
EPS 79053	toto-oracolo	L. 5.800
EPS 9840	temporizzatore per sviluppo foto	L. 7.500
EPS 9499-2	portaluminosa a raggi infrarossi (alimentatore)	L. 8.000
EPS 9862-1/2	porta luminosa a raggi infrarossi (trasmettitore /ricevitore)	L. 7.200

Tagliando d'ordine da inviare a: J.C.E.-Elektor, Div. EPS-ESS - Via dei Lavoratori 124 - 20092 Cinisello B.

Nome ____________________

Cognome ____________________

Via ____________________ n° ______

Città ____________________ CAP ______

Firma ____________________

Data ____________________

Codice fiscale (indispensabile per le aziende) ______

Inviatemi il seguente materiale, pagherò al postino l'importo indicato + spese di spedizione

Termini di consegna:
EPS 60 gg dalla data di ricevimento dell'ordine
ESS 90 gg dalla data di ricevimento dell'ordine

EPS	EPS	ESS
EPS	EPS	ESS
EPS	EPS	ESS
EPS	EPS	ESS

marzo 1981

EPS 81047	termometro da bagno	L. 2.200
EPS 81051	xilofono	L. 2.600
EPS 81049	caricabatterie NiCd	L. 3.000
EPS 81043-1/2	il misuratore	L. 4.500
EPS 81044	il multigioco	L. 3.900
EPS 81042	il genio nel barattolo	L. 2.200
EPS 81048	cornamusa	L. 2.850

aprile 1981

EPS 80085	amplificatore PWM	L. 1.800
EPS 80089-1	Junior computer (basetta principale)	L. 17.300
EPS 80089-2/3	Junior computer (basetta display e alim.)	L. 6.500
EPS 9911	preamplificatore pick-up	L. 7.500
EPS 9873	modulatore di colore	L. 4.800

maggio 1981

EPS 9874	elektornado	L. 5.700
EPS 80069	Sistema intercom	L. 4.400
EPS 80077	Prova transistori	L. 6.200
EPS 81124	Intelekt	L. 11.000

giugno 1981

EPS 9897-1	equalizzatore, sezione di filtro	L. 2.500
EPS 9897-2	equalizzatore, controllo dei toni	L. 2.500
EPS 9932	analizzatore audio	L. 6.300
EPS 80502	scatola musicale	L. 5.650
EPS 80128	tracciacurve per transistori	L. 1.600

TV-Scopio versione ampliata:

EPS 9969-1	basetta memorie	L. 8.100
EPS 9969-2	circuito trigger	L. 3.200
EPS 9969-3	base tempi ingresso	L. 3.200

luglio/agosto 1981

EPS 80071	monitor digitale del battito cardiaco	L. 10.800
EPS 80145	monitor digitale del battito cardiaco (display board)	L. 2.900
EPS 80505	amplificatore a V-FET	L. 5.300
EPS 80506	ricevitore super attivo	L. 4.900
EPS 80515-1/2	illuminazione per vetrina	L. 8.300
EPS 80516	alimentatore a tensione variabile 0-50V/0-2A	L. 3.900
EPS 80532	preamplificatore stereo dinamico	L. 1.900
EPS 80543	amplificatore STAMP	L. 1.800
EPS 80556	programmatore per PROM	L. 9.200

settembre 1981

EPS 81012	luci da soffitto	L. 18.900
EPS 81072	misuratore della pressione sonora	L. 3.600
EPS 81082	potenza bruta	L. 6.300
EPS 81005	campanello a sensore	L. 2.700
EPS 81073	poster che danza (basetta)	L. 4.500
EPS 81073-P	poster che danza (poster)	L. 5.000
EPS 81068	mini mixer	L. 25.800

Il grande VU Meter:

EPS 81085-1	versione base	L. 4.900
EPS 81085-2	estensione a 240 V	L. 8.500

ottobre 1981

EPS 80120	8K di RAM + 16K di EPROM	L. 31.500
EPS 81101	temporizzatore di processo	L. 9.600
EPS 81027-1/2	rivelatore di fonemi sordi	L. 24.000
EPS 81071	e sonori	
EPS 81105-1/2	voltmetro digitale 2 1/2 cifre	L. 8.300
EPS 81008	TAP multicanale	L. 10.200
EPS 81110	rivelatore di movimento	L. 5.000

ess - servizio software

µP TV Games

1 - Mastermind
2 - Codebreaker
3 - Reversi
4 - Amazone
5 - Space shootout
6 - Four in a row
7 - Four in a row
8 - Jackpot
9 - Surround
A - Shapes
B - Piano
C - PVI Programming
D - Disassembler
E - Test patterns
F - Lotto

ESS 007 (su nastro) L. 7.000

Tutti i circuiti stampati e i dischi software, sono in vendita presso i migliori rivenditori (indicati altrove in questa rivista) e possono essere richiesti alla nostra Redazione utilizzando il coupon qui sotto.

CHI E DOVE CHI E DOVE CHI E DOVE

Distributori della rivista Elektor e dei suoi circuiti stampati.

Teknel
Via Raffaello, 10
36070 Castelgomberto
Tel.: 0445/90132

S.G.E.
di Spinato Gianrenzo
Via C. Colombo, 6
33077 Sacile
Tel.: 0434/71988

Teletecno
di Adeodati Donatella
Vicolo Rizzardo, 26
25100 Brescia
Tel.: 030/54125

L.P.S. Elettronica
di Saverio Pantaleone
Via Sardegna, 56
90144 Palermo
Tel.: 091/527477

C.P.E.
Via Appia, 279
04028 Scauri (LT)
Tel.: 0771/65590

Fototecnica
Via X Giornate, 4
25100 Brescia
Tel.: 030/48518

De Do Electronic Fittig
di Malatesta F.&C. s.r.l.
Via F. Crispi, 9
64100 Teramo
Tel.: 0861/53331

Gray Electronic
Via Nino Bixio, 32
22100 Como
Tel.: 031/557424

Pinto
C.so Principe Eugenio 15 bis
10122 Torino
Tel.: 011/541564

Forel Elettronica
Via Italia, 50
60015 Falconara
Tel.: 071/9171039

CSE F.lli lo Furno
Via L. Tolstoi, 14
20051 Limbiate (MI)
Tel.: 02/9965889

DIPREL
di Perrone Caterina
Via Solemi, 32
91026 Mazara del Vallo
Tel.: 0923/941874

MDM Elettronica
Via Sbarre inf. Tr. XI di V.le Moro
89100 Reggio Calabria
Tel.: 0965/56043

Ditta Tosi Stefano Elettronica
Via R. Fucini, 8/10
56025 Pontedera
Tel.: 0587/212164

CENTRO KIT
Via L. Cacciatore, 56
84100 Salerno
Tel. 089/394901

Elettronica Mezzetti s.n.c.
Via A. Agnello 20
48100 Ravenna
Tel: 0544/32267

A.P.L. srl
Via Tombetta, 35/A
37100 Verona
Tel: 045/582633

Centro Elettronico
di E. di Bari
C.so Manfredi, 112
71043 Manfredonia

C.E.L.
di Langella Olimpo & F.sco s.n.c.
Via S. Anna alle Paludi, 126
80142 Napoli
Tel.: 081/266325

BMP s.n.c. di Benevelli e Prandi
Via Porta Brennone, 9/b
42100 Reggio Emilia
Tel.: 0522/46353

Elettrotecnica Sud srl
Via Settimio Mobilio 27
84100 Salerno
Tel.: 089/239576-9

Teleradioprodotti
di Antonio Vitiello
Via Gaetano De Bottis, 7
80059 Torre del Greco

CSE F.lli Lo Furno
Via Maiocchi, 8
20129 Milano
Tel.: 02/2715767

CF Elettronica Professionale
C.so V. Emanuele, 54
80122 Napoli
Tel: 081/683728

REEM
Via di Villa Bonelli, 47
00149 Roma
Tel.: 06/5264992

Farisato Elettronica di S. Sosic
Via Pioga, 142/B
35011 Campodarsego (PD)
Tel.: 049/759288

Delta Elettronica
Via California, 9
20144 Milano
Tel.: 02/436244

Lyra Elettronica
P.zza Muzji, 16
80129 Napoli
Tel.: 081/362414

Grivar Elettronica
Via Traversagna, 2/A
41058 Vignola
Tel.: 059/775013

REO Elettronica
di Sacchi M. Rosa
Via Briosco, 7
27100 Pavia
Tel.: 0382/ 465298

Costruzioni Elettroniche Industriali
Via G. Puccini, 297
55100 S. Anna Lucca
Tel.: 0583/55857

Centro Elettronico
Via A. Specchi 54
96100 Siracusa
Tel: 0931/41130

CHI E DOVE CHI E DOVE CHI E DOVE

Distributori della rivista Elektor e dei suoi circuiti stampati.

ELEKTOR KITS • ELEKTOR KITS • ELEKTOR KITS • ELEKTOR KITS • ELEKTOR KITS

AUDIO

9817	Vu-meter	L.	25.000
9860	p.p.m.	L.	10.000
80023	Topamp	L.	32.500
80031	Topreamp	L.	52.000
9945	Consonant	L.	52.000
9954	Preconsonant	L.	11.000
80060	Chorosynt	L.	85.000
9874	Elektornado	L.	29.500
9932	Analizz. audio	L.	33.000
9897-1	Equalizzatore sez. di filtro	L.	20.000
9897-2	Equalizzatore controllo dei toni	L.	23.000
80502	Scatola musicale	L.	40.000

LUCI

78065	Riduttore luce sensor	L.	14.500
80027	Generatore di colore	L.	45.000

FOTO

9797	Timer logaritmico per camera oscura	L.	32.000
79024	Ricaricatore affidabile	L.	20.000
9840	Temporizzatore per foto	L.	28.500
81049	Carica batt. NiCd	L.	15.000
81002	Dissolvenza diapositive	L.	87.000

MISURE

9453	Generatore di funzioni	L.	45.000
9465	Alimentatore stab. a C.I.	L.	20.500
9927	Mini frequenzimetro	L.	50.000
80077	Prova transistor	L.	24.500

AUTO

79517	Caricabatterie automatico	L.	11.500
80084	Accensione a transistor	L.	26.500
80086	Temporizzatore per tergicristallo	L.	32.000

COMPUTER

80089	Junior computer		180.000
80089 2/3	Alimentatore per Junior computer	L.	20.000

HOBBY

80021	Sintonia digitale	L.	70.000
9967	Modulatore TV	L.	11.500
79095	Elektorbell	L.	59.000
9423	Antenna F.M.	L.	12.500
81044	Multigioco	L.	28.500
81047	Termometro da bagno	L.	14.500

AVVERTENZE:
Ogni kit comprende il circuito stampato e tutti i componenti necessari alla realizzazione del progetto, escluso il trasformatore di alimentazione e minuterie di accessorio.
I prezzi sono comprensivi di IVA.
Reperibilità: spedizioni postali in contrassegno oppure presso i migliori rivenditori. Spese di spedizione a carico dell'acquirente.
Vengono evase richieste di kit non ancora pubblicati.

OFFERTA SPECIALE

SIRENA ELETTRONICA UK 11/W

Montato L. 13.600

Circuito elettronico completamente transistorizzato con impiego di circuiti integrati. Protezione contro l'inversione di polarità.

Alimentazione:	12 Vc.c.
Resa acustica:	>100 dB/m
Assorbimento medio:	500 mA

PREAMPLIFICATORE STEREO UK 531-UK 531W

In kit L. 25.000
Montato L. 28.000

Alimentazione:	220 V c.a. 50/60 Hz
Guadagno:	9 dB
Impedenza/Sensibilità ing. phono:	47 KΩ/3 mV
Impedenza/Sensibilità ing. turner e tape:	45 KΩ/100 mV
Impedenza d'uscita:	2000 Ω
Distorsione ing. phono:	0,3 %
Distorsione ing. tuner e tape	0,1 %
Livello uscita tape:	10 mV

MODULATORE DI LUCE MICROFONICO UK 726

In kit L. 15.900

Questo kit consente di modulare della luce a mezzo di microfono. Non sono necessari collegamenti elettrici all'amplificatore.

Alimentazione rete:	220 V 50 Hz
Potenza applicabile	:500 W

INDICATORE DIGITALE DI SINTONIA UK 380

Alimentazione:	220 Vc.a. 50 Hz
Sensibilità FM:	20 mV aumentabile con preamplificatore
Sensibilità AM:	300 mV aumentabile con preamplificatore
Campo di lavoro:	OL-OM in AM, 88 ÷ 108 MHz in FM
Consumo:	1 Va

In kit L. 49.000

AMPLIFICATORE STEREO DI POTENZA UK 537-UK 537W

In kit L. 26.500
Montato L. 29.500

Alimentazione:	220 V c.a. 50/60 Hz
Potenza d'uscita musicale:	36 W
Potenza d'uscita per canale (dist. 1 %):	18 W (4Ω)
Impedenza d'uscita:	4 - 8 Ω
Impedenza d'ingresso:	100 KΩ
Sensibilità d'ingresso:	200 mV
Risposta di frequenza a 3 dB:	25 ÷ 40000 Hz

LUCI PSICOLINEARI A 6 CANALI UK 736

In kit L. 25.000

Una versione ad alta potenza del tradizionale VU-meter a LED. Sei lampade da 300 W massimi ciascuno si accendono in numero dipendente dal livello del segnale audio d'ingresso.

Alimentazione:	dalla rete 220 Vc.a.
Consumo (escluse lampade):	350 mA
Potenza massima pilotabile per canale:	300 W
Livello minimo d'ingresso audio:	500 mW

SINTONIZZATORE STEREO FM UK 543-UK 543W

In kit L. 29.500
Montato L. 33.500

Alimentazione:	220 V c.a. 50/60 Hz
Gamma di frequenza:	87,5 ÷ 108 MHz
Sensibilità:	2,5 μV (S/N = 30 dB)
Impedenza d'ingresso:	75 Ω
Impedenza d'uscita:	12 KΩ
Livello d'uscita: (riferito a 100 μV/75 KHz dev.)	200 mV
Distorsione armonica:	0,5 %
Risposta in frequenza:	30 ÷ 12000 Hz ± 1 dB

GENERATORE DI RETICOLO UK 993-UK 993/W

In kit L. 24.500
Montato L. 27.500

Strumento per la regolazione della convergenza statica e dinamica dei televisori a colori e per sostituire il monoscopio nelle regolazioni di linearità verticale e orizzontale.

Alimentazione:	9 Vc.c.
Assorbimento:	1,5 mA
Frequenza uscita:	banda III

CONVERTITORE TESTER-VOLTMETRO ELETTRONICO UK 433

In kit L. 17.900

Alimentazione:	due pile da 9 V in serie
Consumo di ogni batteria:	<2 mA
Massima tensione misurabile:	50 V c.c.
Portate:	quelle disponibili sul tester, moltiplicate per 0,1; 1 e 10
Amplificatore:	con ingresso a FET
Impedenza d'ingresso:	10 MΩ

PRESCALER 600 MHz UK 558-UK 558/W

In kit L. 45.000
Montato L. 49.500

Utile per aumentare la sensibilità e la frequenza di utilizzo di frequenzimetri con scarse caratteristiche d'ingresso.

Alimentazione:	5 Vc.c.
Assorbimento:	75 mA
Sensibilità a 100 MHz:	10 mV
Sensibilità a 600 MHz:	50 mV
Frequenza max. assoluta:	600 MHz
Rapporto di divisione	10

MISCELATORE MICROFONICO UK 713-UK 713/W

In kit L. 28.900
Montato L. 36.000

Mixer amplificato predisposto per servire cinque postazioni microfoniche, costituisce un indispensabile accessorio per la regia di conferenze stampa, tavole rotonde, dibattiti.

Alimentazione:	220 Vc.a. 50-60 Hz
Impedenza d'ingresso:	10 kΩ
Sensibilità (0,7 Vu):	> 0,5 mV
Impedenza d'uscita:	3000 Ω

Distribuiti in Italia dalla

QUELLA IMMAGINE VIDEO

Non è ben definita, è scialba, mette a disagio chi la guarda. Buttiamo via il televisore? No, dobbiamo solo pulire i contatti.
Detto e fatto DPR-109 che dissolve la sporcizia, le macchie di ossidazione, e protegge a lungo le parti anche dalla corrosione.
Il DPR-109 può essere usato su contatti e commutatori pur sotto tensione; non è conduttore quindi non varia né capacità né valori di frequenza.
Rapido nell'uso, non lascia tracce, asciuga subito, non è infiammabile, non reca alcun danno. È un prodotto prezioso.
Ingredienti pericolosi:
Fluoro - Cloro - Carburi 100%
Max pressione bombola a 50°C: 8 atm
Pressione di collaudo a bombola vuota: 14 atm
Temperatura di collaudo a bombola piena: 50°C
Punto di ebollizione: –30° (minus)
Non infiammabile
Confezionato secondo norme CEE.

Distributore esclusivo per l'Italia GBC

BITRONIC®
electro chemical development

Job Line

COMPONENTI

ELETTRONICI

Via Varesina, 205
20156 MILANO
Tel.: 02/3086931

OLTRE AD UNA VASTA SCELTA DI COMPONENTI DI QUALITA' ABBIAMO DISPONIBILI DATA BOOKS DEI PRINCIPALI PRODUTTORI USA. Semiconductors, Linear ICS, Applications Hand book, MOS & CMOS, FET Data book, Memory Applications Hand book, Digital.
Dovete solo richiedere specificamente ciò che vi serve. Ordinate per lettera o telefono oppure visitateci al ns. punto di vendita di Milano, via Varesina 205. Aperto tutti i giorni dalle 9 alle 13 e dalle 15,30 alle 19,30. Troverete sempre cordialità, simpatia, assistenza, comprensione e tutto ciò che cercate (se non c'è; lo procuriamo).

METTETECI ALLA PROVA

Non dimenticate che sull'importo dei Vostri acquisti dobbiamo applicare IVA e spese postali.

Bolle, Bolle...
Il brodo? La zuppa?
Noooo!
MEMORIE A BOLLE MAGNETICHE
Ne avete mai sentito parlare?
Ne avete mai viste?
Ne avete mai usate?
NOI OGGI
Abbiamo per Voi una scelta di schede con memorie a bolle magnetiche pronte per essere inserite nei Vostri micro.
Possiamo arrivare fino ai Mbits
...E DEI PLASMA DISPLAYS...
che ne dite?
Numeric, Alphanumeric, Graphic, Plasma Displays
Anche quelli, si, li abbiamo...
Ci credete? Non ci credete? Vi interessa l'argomento?
Veniteci a trovare ne vedrete delle belle!

L/2 NOVITA' TM1

Modulo termometro per temperatura ambiente e a contatto.
Piccolo, pratico, preciso. Adatto per l'abbinamento a qualsiasi voltmetro digitale a 3 o più cifre con lettura sulla scala minima.
Misura direttamente da −9 a +99,9°C.
Kit semplicissimo da montare.
L. 3.450

ATTENZIONE

Da oggi possiamo fornire una vasta scelta di semiconduttori giapponesi (integrati, transistor, ecc.). Particolarmente adatti come ricambi per autoradio, registratori ed impianti hi-fi. Quotazioni interessanti, scriveteci o telefonate.

L/3 SENSORE DI METALLI

Piccolo, semplice, compatto, da usare come:
- Interruttore di fine corsa senza contatti
- Sensore per allarmi
- Rivelatore o sensore di prossimità, etc.

Grande facilità di impiego in qualsiasi circuito.
L. 1.000

CASSETTIERA ORDINE E PRATICITA'

32 cassettini con coperchio sfilabile, non più pezzi sparsi per ribaltamento dei cassettini.
Misure:
esterno: 75x222x158
cassettini: 52x74x18
N.B.: le cassettiere sono componibili, cioè si possono affiancare o sovrapporre solidamente ad incastro.

ATTENZIONE!

Non si vende. Viene data in omaggio a chi acquista una delle seguenti:
— Confezione A/1 = 640 resistenze assortite $^1/_4$ e $^1/_2$ W da 10 Ω a 2,2 Ω - 32 valori - 10 + 10 per valore
— Confezione A/2 = 320 condensatori assortiti - ceramici, mylar, elettrolitici, da 10 p.f. a 10 μF - 32 valori. 10 per valore.

Le 2 confezioni a scelta, più cassettiera omaggio
L. 15.000 cadauna

LE NOSTRE OFFERTE SPECIALI

B/10 - MASCHERE ROSSE perspex 3 mm spess. 40 x 120 mm e 45 x 140 mm cad. **L. 500**
Specificare misure 3 per **L. 1.000**

D/12 KIT COMPLETO per modifica orologi digitali **QUARZO COMPRESO.** Specificare il tipo del Vostro orologio.
1 kit **L. 3.000** 2 per **L. 5.000**

D/10 VOLTMETRO DIGITALE a 3 cifre - conversione doppia rampa alimentazione 5V
Kit tutto compreso sempre **L. 14.500**

A/4 LAMPADA A VAP. Hg per fotoincisione con reattore limitatore di alimentazione **luce potente ricchissima di ultravioletto.** Realizzerete finalmente i Vostri circuiti stampati - molti altri usi.
Montata pronta **L. 55.000**

OFFERTE MICRO P COMPLEMENTI E AUSILIARI

8080 μP - speciale	L. 10.000
8224 clock per 8080	L. 6.000
2111 dyn. mem. 256x4	L. 6.500
4116 dyn. mem. 16Kx1	L. 9.000
2708 EPROM 8K	L. 10.000
2716 EPROM 16K	L. 20.000
93427 PROM 256x4	L. 8.000
93446 PROM 512x4	L. 10.000
93448 PROM 512x8	L. 30.000
6011 UART	L. 10.000
3341 FIFO	L. 8.500
8279 Progr. keyb. mem.	L. 27.000
S566 reg. lum. telecom.	L. 5.500
76477 gen. rum. e suoni	L. 7.000

MEMORIE - EPROM - CANCELLATE - PROGRAMMATE

Abbiamo sempre disponibili memorie Rom-Eprom - Richiedeteci nel vostro interesse quotazioni correnti e tipi disponibili o desiderati. Eseguiamo cancellazione e programmazione di Eprom su istruzione (Listing) e copiatura di Vostre programmate.

Valigette per assistenza tecnica Radio TV e ogni altra esigenza

art. 526/abs/TVR
VALIGETTA MODELLO "007 PER ASSISTENZA TECNICA RADIO TV
Fabbrica specializzata in:
Borse per installatori, manutentori di impianti elettrici, idraulici, impiantisti ed ogni forma di assistenza tecnica

uff. e laboratorio
via castel morrone 19
20129 milano
tel. 02 - 273175

MA-FER s.n.c.
p.i. MASSIMO FERRI & C.
valigie industriali e articoli tecnici

a richiesta si spedisce il catalogo generale

Cognone ____________________
Nome ____________________
Via ____________________ N. ______
Città ____________________ CAP ______

Multimetri digitali Philips. Il meglio in prestazioni e prezzo.

I multimetri digitali **PM 2517** a LED o a cristalli liquidi, per prestazione/prezzo vincono il confronto!

Il multimetro a 4 cifre senza compromessi

Vero valore efficace.
Correnti sino a 10 A.

Congelamento della misura indicata con sonda opzionale.
Misure di temperature con sonda opzionale
Displays a 4 cifre piene
Cambiogamma automatico e manuale.

Philips S.p.A.
Sezione Scienza & Industria
Viale Elvezia, 2 - 20052 MONZA
Tel. (039) 36.351

PHILIPS **Test & Measuring Instruments**

PHILIPS

selektor

Cifrari, codici, comunicazioni e computers

Le persistenti controversie che sorgono negli U.S.A. e che riguardano le nuove norme unificate di cifratura NBS, fanno venire in mente la seguente domanda: se la sicurezza dei dati può essere meglio assicurata accedendo ad uno dei sistemi cosiddetti "a chiave pubblica", che sono stati recentemente proposti. Un dibattito che avrà una grande importanza sui sistemi di trasmissioni dati, sia in America che in Europa. Bisogna sempre tenere presente che anche il più astuto sistema di cifratura può anche non essere tanto sicuro quanto si crede......

Il matrimonio tra tecnologia delle comunicazioni e calcolatori ha già prodotto progressi importanti nella tecnica della raccolta delle informazioni, tanto che nessuno è ora sicuro di non essere titolare da qualche parte di una pratica informativa elettronica. In questo argomento hanno una grande importanza la crittografia e la decrittazione.
Fino a poco tempo fa la crittografia era appannaggio quasi esclusivo dei diplomatici e dei militari. Solo raramente i privati e le imprese commerciali avevano ritenuto necessario proteggere le proprie comunicazioni con dei codici. I tradizionali codici telegrafici commerciali erano infatti intesi solo a ridurre il numero di parole da trasmettere, e non potevano garantire alcuna segretezza.
Con l'avvento delle reti informative elettroniche centralizzate con terminali di utente multipli, delle comunicazioni telegrafiche trasmesse in forma digitale, e con il grande sviluppo della tecnica delle telecomunicazioni, occorre fare uno sforzo maggiore per assicurare la "privacy" dell'individuo e la segretezza delle comunicazioni commerciali.
La memorizzazione e la trasmissione elettronica dei dati ha aperto la via a nuove forme di attività criminale: il furto dei dati, lo spionaggio industriale, il sabotaggio, la manipolazione dei dati e la potenziale invasione della sfera privata dell'individuo. Lo spione è favorito dalla moderna tecnologia, che rende facile e poco costosa sia la trasmissione delle comunicazioni che la loro intercettazione.
E la cosa non si limita alla tecnologia di elaborazione dei dati. L'uso di ponti radio a microonde per telefonia al posto dei cavi permette l'intercettazione di comunicazioni senza bisogno di un collegamento elettrico al cavo, e senza bisogno che lo spione sosti in prossimità del punto da sorvegliare. La possibilità di selezionare con un calcolatore solo le comunicazioni che recano un determinato codice, numero telefonico o di TELEX, in mezzo al flusso totale, facilita ancora di più l'opera dell'ascoltatore non autorizzato.
Esistono sistemi per rendere difficile l'intercettazione dell'ascoltatore casuale, ma questi non potranno mai scoraggiare lo spione deciso a raggiungere il suo scopo. Anche le tecniche di dissimulazione, che hanno lo scopo di nascondere la vera comunicazione, come i pseudo-disturbi, o la trasmissione a salto di frequenza, o le comunicazioni celate entro sottoportanti immesse in trasmissioni più "innocenti", non possono sperare di eludere a lungo l'attenzione di un ascoltatore munito di analizzatore di spettro o simili apparecchi.
La lotta contro la segretezza dei messaggi è ricca di episodi drammatici, come per esempio la cattura da parte dei Nordcoreani delle apparecchiature crittografiche della nave Pueblo, oppure il recupero mediante batiscafo del sommergibile sovietico affondato al largo delle isole Hawaii. Il "bombardamento" con microonde dell'ambasciata U.S.A. a Mosca ed anche il sistema usato dai Russi a Washington ed in altre parti degli U.S.A. erano quasi certamente associati alla ricerca mediante computers di trasmissioni di particolare interesse.

Le moderne trasmissioni possono trovare una certa sicurezza solo facendo uso della crittografia. I messaggi devono essere cifrati in modo da non poter essere economicamente letti da uno spione in ascolto, ed inoltre devono avere in sè elementi sufficienti a garantirne l'autenticità. Però non bisogna mai confidare in modo assoluto nella segretezza di un codice, e non bisogna cedere nella tentazione di trasmettere quelle informazioni che, in assenza del codice non sarebbero mai state affidate alla radio od al telefono. Durante la seconda guerra mondiale i Tedeschi applicavano ad ogni apparecchio una targhetta con la scritta "Fein hört mit" (il nemico ascolta), ma erano talmente convinti della sicurezza del loro "Enigma" e delle loro varie macchine crittografiche da fidarsi a trasmettere non solo informazioni tattiche di scarsa importanza, ma anche informazioni di carattere strategico o logistico che conservavano il loro interesse anche dopo molti giorni dedicati ai tentativi di decrittazione. Tutto questo non significa che i codici devono essere assolutamente sicuri, ma solo che la loro decifrazione deve richiedere un tempo tale da vanificare la proficua utilizzazione del messaggio.
Le tecniche crittografiche hanno fatto dei progressi passando dalla codifica a mano alla codifica a macchina, alle cifrature totalmente elettroniche praticate direttamente sulla linea di trasmissione, ma il principio valido è sempre rimasto lo stesso.

1

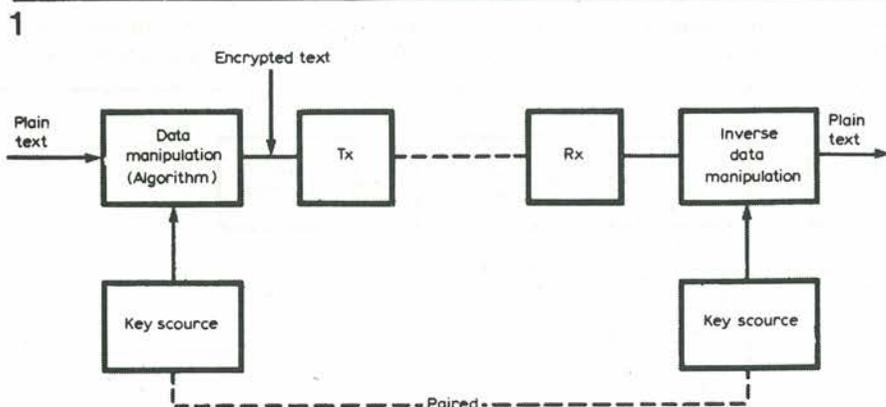



Figura 1. Rappresentazione schematica di una comunicazione crittografica convenzionale, in cui la stessa chiave viene usata per la codifica e la decodifica: si usa lo stesso tipo di algoritmo.

Gli elementi basilari della crittografia

Con il passare degli anni la crittografia ha acquistato una terminologia specializzata che la distingue dalle altre tecniche di comunicazione abituali.
Il termine "crittografia" comprende sia la codifica che la cifratura. Un codice consiste essenzialmente nel modificare un messaggio in lettere o cifre disposte in gruppi di quattro o cinque caratteri: ognuno di

questi gruppi rappresenta una parola od una frase del messaggio originale, chiamato anche "testo in chiaro". Il messaggio codificato non ha quindi lo stesso numero di lettere del testo in chiaro ma, se non subisce un'altra manipolazione, ad ogni gruppo di caratteri corrisponderà sempre la stessa parola. Gli operatori radio conoscono bene il "codice Q" che non è destinato ad assicurare la segretezza, ma solo ad abbreviare il messaggio e ad evitare lunghi giri di parole. Una normale guida telefonica è ancora un codice, nel quale un indirizzo completo è ridotto ad un numero (in questo caso la decodifica è praticamente impossibile senza un esame completo della guida telefonica, che porta soltanto i nomi in ordine alfabetico).

La cifratura è il procedimento con il quale si cambia il testo in chiaro lettera per lettera, in modo che il messaggio cifrato non contenga solo il testo originario, ma anche la posizione delle lettere cambiate (cifratura per trasposizione) o delle lettere sostituite (cifratura per sostituzione). I sistemi possono essere usati singolarmente od in combinazione tra loro.

Il metodo di trasposizione più semplice consiste nello spostare ogni lettera del testo originale di alcuni posti nell'alfabeto (per esempio D per A, E per B, eccetera). Questo purtroppo è decifrabile con la massima facilità, anche senza possedere il cifrario!

Per rendere i cifrari a sostituzione più sicuri, si usano di solito diversi alfabeti di sostituzione per cifrare lettere successive del testo in chiaro (cifrari polialfabetici). Per esempio A può essere cambiata in B in una posizione del testo in chiaro, ed in ogni altra lettera in un'altra posizione. Su questo sistema sono basati la maggior parte dei moderni cifrari, sia pure con trasposizioni digitali. Il grado di sicurezza dipende dal numero degli alfabeti di sostituzione, per evitare ripetizioni di uno di essi. Mentre la sicurezza di questi sistemi è molto elevata, essi richiedono tuttavia l'uso di una chiave fissa o variabile a disposizione del destinatario, ma non dell'ascoltatore abusivo.

Una caratteristica comune ad ogni cifrario è la necessità di un aiuto memorizzabile o "chiave" per decifrare il messaggio cifrato, proprio come risulta necessario un libro del codice per decifrare i messaggi codificati.

Le chiavi dei messaggi cifrati possono essere dei proverbi o delle poesiole facilmente memorizzabili. Speciali blocchetti-chiavi provvedono al cambio della chiave ad intervalli prefissati. Nei sistemi elettronici si hanno delle sequenze di "0" ed "1" che vengono emesse da moduli sigillati ed incapsulati.

In questo argomento si può parlare, tanto per nominarli, anche degli inchiostri simpatici, dei fori di spillo, dei messaggi celati in altri messaggi più lunghi ed innocui, dei micropunti e delle tecniche di trasmissione a pseudodisturbi.

In un cifrario complesso due sono gli elementi che devono, almeno all'inizio, essere conosciuti alla spia: la formula generale di trasposizione e di sostituzione (l'algoritmo) e la chiave (figura 1). L'algoritmo può essere reso noto, basta che resti segreta la chiave, la cui diffusione deve essere sottoposta a restrizioni molto severe.

2

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

PLAIN TEXT	N	O	W	I	S	T	H	E	T	I	M	E	F	O	R	A	L	L
RUNNING KEY	B	A	C	E	D	Z	O	P	K	R	H	I	G	J	N	S	U	F
SHIFT	2	1	3	5	4	26	15	16	11	18	8	9	7	10	14	19	21	6
CIPHER TEXT	P	P	Z	N	W	S	W	U	E	J	U	N	M	Y	F	T	G	R

Figura 2. Forma semplificata di cifratura per sostituzione polialfabetica, nella quale la posizione di ciascuna lettera del testo originale (in chiaro) viene spostata lungo l'alfabeto di una quantità determinata dalla corrispondente lettera chiave. Per esempio N + B = P. Una lettera del testo cifrato può quindi rappresentare ogni lettera esclusa se stessa. Se la chiave variabile è del tutto casuale, e di lunghezza illimitata, il cifrario non può essere espugnato.

3

A/D CODE	A	B	C	D	ETC
	00001	00010	00011	00100	

PLAINTEXT	T	H	E	Q	U	I	C	K	B
DIGITIZED PLAINTEXT	10100	01000	00101	10001	10100	01001	00011	01011	00010
RUNNING KEY	0110	11001	00110	10101	11101	01010	00010	01110	11011
TRANSMISSION	11000	10001	00011	00100	01001	00011	00001	00101	11001

Figura 3. Forma semplificata di cifrario digitale polialfabetico. La chiave spostabile a caso agisce separatamente su ogni bit del testo in chiaro digitalizzato per produrre un crittosistema incondizionatamente sicuro.

Sistemi ad uso singolo

Un cifrario polialfabetico, per essere sicuro, deve usare un gran numero di alfabeti sostitutivi diversi, in modo che ognuno di questi possa ripetersi solo di rado, e preferibilmente in modo casuale. La chiave serve ad informare il destinatario di quale sia l'alfabeto usato per un determinato testo, ed anche questa istruzione deve avere preferibilmente una ripetizione del tutto casuale. In altre parole la sequenza indicata dalla chiave non deve ripetersi mai. In pratica questo si ottiene usando foglietti o nastri da utilizzare una sola volta, che contengono serie di lettere a caso, o sequenze di cifre binarie.

Questa chiave può indicare al destinatario di quanto una lettera debba essere spostata lungo l'alfabeto (vedi figura 2).

Un sistema che sia veramente usato una sola volta è quasi assolutamente sicuro, e sfida qualsiasi sistema di decifrazione.

4

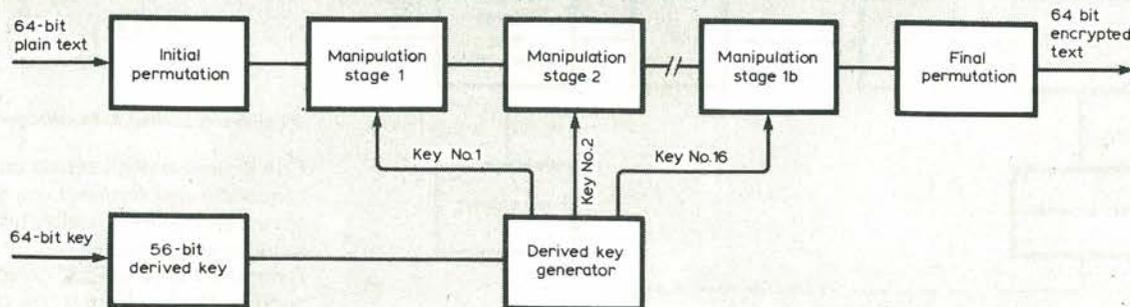



Figura 4. Schema base del sistema crittografico standard NBS, nel quale il testo in chiaro viene diviso in bytes da 4 bit, e quindi sottoposto a 18 stadi di sostituzione e trasposizione.

5

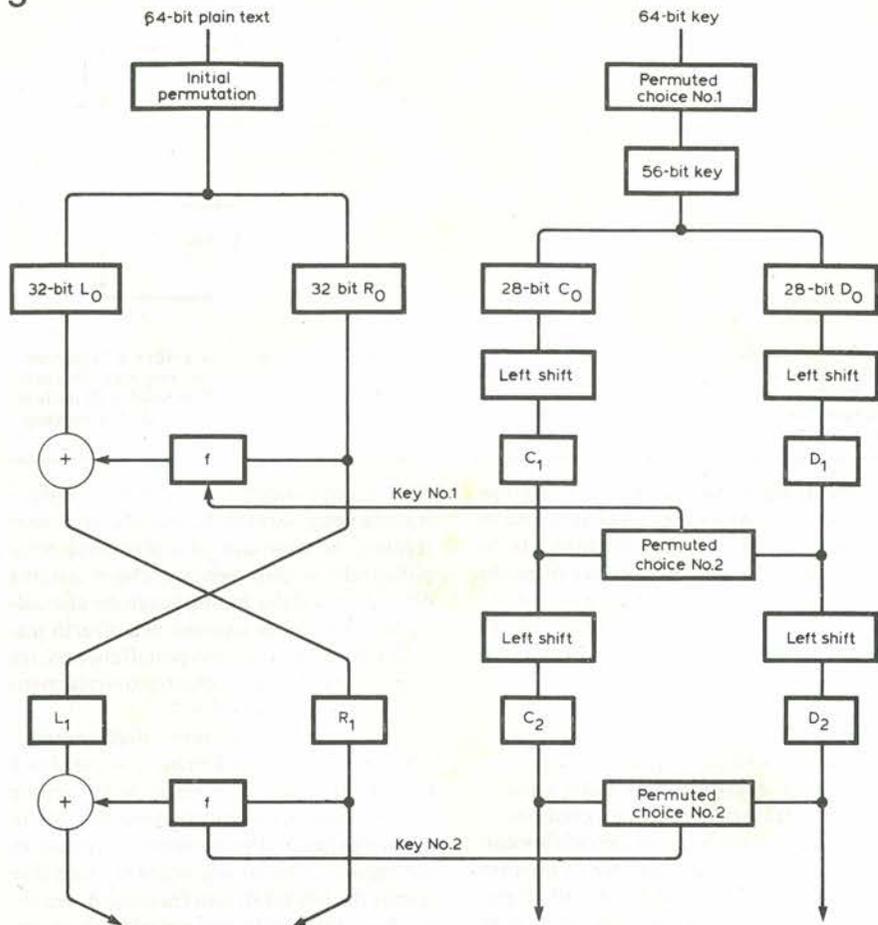



Figura 5. La sistemazione base del DES mostra la forma della struttura della manipolazione dei dati, e la conseguente generazione della chiave. La disposizione è ripetuta varie volte e fornisce una logica non lineare.

6

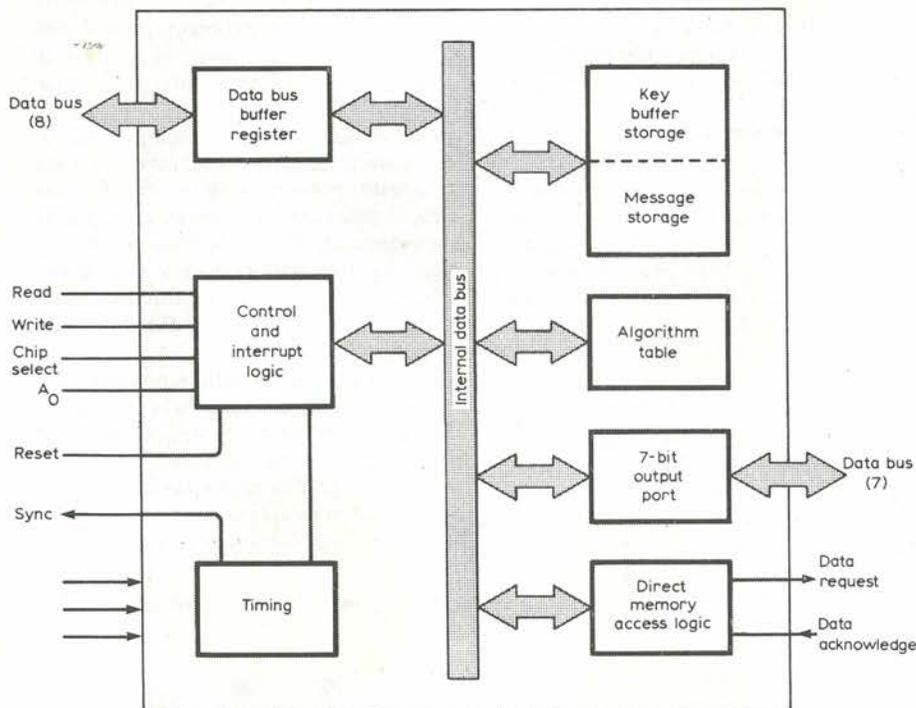



Figura 6. Schema semplificato del circuito LSI Intel 8294 si tratta di un integrato a 40 piedini che forma una periferica di microprocessore con la possibilità di mettere insieme un DES con velocità fino a 640 bit/secondo, o superiori, per collegamento di più dispositivi in parallelo.

Macchine cifranti

Per secoli le cifrature vennero fatte a mano tra indicibili difficoltà, talvolta con l'aiuto di semplici macchine di cifratura ad abaco, oppure usando delle carta quadrettata. Il codice polialfabetico è stato proposto per la prima volta nel 1466 dall'architetto italiano Leon Battista Alberti, su richiesta del segretario del Papa, ed ha assunto con il tempo un'importanza sempre maggiore, divenendo la base delle prime macchine cifranti e successivamente delle macchine inserite sulla linea di trasmissione.
Le prime macchine efficienti, del tipo a rullo, sono state ideate intorno al 1916 da Hebern, Koch, Damm e Scheribus. Macchine fondamentalmente simili, che usano sei ruote, ed un tamburo od una gabbia, sono state sviluppate da Hagelin nel 1934. La maggior parte delle macchine dispongono di rotori intercambiabili per formare ciascuno un'intera serie di cifre polialfabetiche di sostituzione. Con una serie di sei ruote, la ripetizione di una sequenza potrà avvenire dopo 26^6 lettere. La sequenza delle sostituzioni verrà fatta dall'operatore mediante una tastiera, secondo una progressione segreta. Questi sistemi sono stati creduti praticamente indecifrabili, ma i casi delle più complesse macchine "Enigma" hanno dimostrato il contrario. Si ricordino le organizzazioni alleate "Ultra" e "Purple", che ne decifrarono i messaggi.

Codifica digitale

Qualsiasi trasmissione telegrafica deve avvenire in forma codificata (per esempio il codice Morse). Quindi la cifratura deve avvenire alterando la normale sequenza dei bit, secondo una chiave che si deve preferibilmente usare una sola volta. Per citare un esempio di assurdità, nel 1977 è stato pubblicato negli U.S.A. un manuale di "unificazione delle norme di cifratura". Però, solo l'algoritmo è di pubblico dominio, mentre la breve sequenza digitale usata per generare la sequenza di caratteri è mantenuta segreta e ristretta ai pochi effettivi utilizzatori. Il generatore di queste sequenze è presentato sotto forma di modulo incapsulato e sigillato. I sistemi digitali possono essere anche usati per mascherare le comunicazioni telefoniche o radiotelefoniche, mediante la digitalizzazione in tempo reale, che si è dimostrata più sicura dei sistemi di mascheramento analogici.
Non bisogna dimenticare l'applicazione dei cifrari alle installazioni di trasmissione dati dei sistemi di calcolo, per evitare furti di programmi.

Criptoanalisi

Dal momento in cui un testo, sia in chiaro che cifrato, viene affidato alla carta oppure ad una memoria elettronica, esso inizia ad essere esposto agli ascoltatori abusivi, che vi possono accedere sia direttamente che per furto di dati che per intercettazione. In caso di difficoltà, alla spia vengono in aiuto le tecniche di decrittazione e, come si è detto, nessun sistema crittografico si può considerare sicuro al 100%. Anche se

per il momento un certo materiale non può essere decifrato, esso viene conservato in attesa di tempi migliori. Molti messaggi che hanno resistito ad una decifrazione diretta, possono cedere per confronto con altri messaggi successivi meno....coriacei, che usano lo stesso sistema di cifratura.
Se ogni tentativo fallisce, c'è sempre il computer, che può ricavare il messaggio originale provando tutte le combinazioni chiave fino ad ottenere un risultato comprensibile. I moderni sistemi digitali potranno comunque risultare impegnati molto a lungo: una chiave di 100 cifre binarie rappresenta 2^{100} diverse possibilità, una cosa che fa girare la testa!
Mentre prima dei computer la crittografia dipendeva da chiavi di lunghezza illimitata, da una grande abilità nell'uso degli algoritmi, oppure dal raddoppio o dalla triplicazione dei vari processi (per esempio cifrati a doppia trasposizione), oggi bisogna trasformare il testo in chiaro in modo tanto complicato da rendere totalmente antieconomico l'uso dei calcolatori più potenti: questi cifrari sono detti "a prova di computer".

La sicurezza dei codici

I sistemi descritti in precedenza, che contemplano l'uso singolo di una chiave, oppure le macchine tipo Enigma, Sigaba e Typex (rispettivamente tedesca, giapponese ed inglese) dipendono molto dal fattore umano, in quanto il personale può essere corruttibile. Si tengono anche in considerazione gli errori umani ed i guasti alle macchine.
Alcuni sistemi che vanno abbastanza bene per scopi militari, sono poi inapplicabili per usi civili.

Gli standard crittografici per i dati

Negli ultimi tempi sono stati condotti vari studi non segreti su questo argomento, particolarmente da parte dell'IBM e presso la Stanford University, e questi studi hanno portato ad una migliore comprensione dei problemi di protezione della trasmissione dei dati commerciali ed amministrativi. Esiste uno standard sviluppato dall'IBM (DES = Data Encryption standard), destinato a messaggi non divulgabili, ma di non massima sicurezza, come per esempio i rendiconto di cassa delle banche. Questo standard è basato su un algoritmo complesso non lineare, ed è a prova di malfunzionamenti, in quanto il testo finale non potrà mai contenere la chiave od il testo in chiaro. La sicurezza di questo codice ha suscitato dibattiti sulla opportunità di istituire una nuova codifica probabilmente più sicura, conosciuta come sistema "public key" (chiave pubblica). Il DES dispone di algoritmi di cifratura e di gruppi di regole comprendenti sia tecniche di trasposizioni che di sostituzione: tutto questo ha la possibilità di essere disposto su normali sistemi LSI (figure 4, 5 e 6). Ciascun blocco di dati passa attraverso 18 stadi di manipolazione, dai quali vengono ricavate 16 chiavi di codifica interne a partire da una chiave principale da 56 bit. Ne risultano 2^{56} oppure 10^{17} chiavi, che possono mettere in difficoltà qualsiasi decifratore, specie se questo non sa nulla circa la chiave di cifratura. Per fare un esempio, ci vorrebbe una macchina di decodifica con un milione di chip LSI, capace di provare 10^{17} chiavi al secondo, dal costo di 30 miliardi o più, con una spesa di circa sette milioni per ogni messaggio decifrato. Una cosa che ben difficilmente persone od enti possono permettersi. Altri sistemi in qualche modo analoghi sono stati proposti per l'uso con i calcolatori. Per esempio il Cryptext è un sistema casalingo che usa una chiave da 80 bit, mentre la Best ha proposto un criptomicroprocessore. L'idea è di cifrare i dati ed i programmi per poi decifrarli al momento dell'uso.

Figura 7. Schema semplificato di un sistema a chiave pubblica, nel quale la chiave e l'algoritmo fondamentale usato dal mittente possono essere divulgati, mentre ognuno mantiene segreta la chiave di decrittazione. Il sistema di manipolazione dei dati da parte del mittente previene la decodifica da parte di chiunque, tranne chi detiene una particolare chiave di decodifica per la quale è stato cifrato il messaggio.

I sistemi a chiave pubblica

Si tratta di una famiglia alternativa di nuove tecniche crittografiche, che è stata recentemente proposta per poter ottenere una maggiore sicurezza a lungo termine.
In questi sistemi solo i destinatari detengono la chiave di decifrazione, che quindi non può essere nota al mittente (figura 7).
Non dovrebbe essere più necessaria la distribuzione dei sistemi di decrittazione e cifratura, come nei diversi tipi descritti in precedenza. Si tratta di una tecnica con la quale il mittente di un messaggio lo mette in cifra per un particolare destinatario, senza poter in seguito più decifrarlo.
Nei vari sistemi di questo tipo che sono stati proposti, la famiglia dei mezzi di cifratura può essere separata da quella dei mezzi di decrittazione, in modo che non sia possibile alle due famiglie ritrovarsi.
In pratica si possono cercare su una guida pubblica, analoga a quella del telefono i numeri chiave di cifratura dei destinatari, ma non la loro chiave privata di decrittazione. Il sistema dipende dalle proprietà matematiche dei numeri interi.
Gli "accoppiamenti" tra cifratura e decifratura vengono stabiliti usando dei numeri interi che separano i due algoritmi. Semplificando si può pensare che il sistema dipende più dalla moltiplicazione che dall'addizione, come avviene nel cifrario tradizionale a spostamento polialfabetico, tra la chiave ed il testo in chiaro o parzialmente codificato (figura 2 e 3).
Nel sistema RSA (dal nome degli ideatori, Rivest, Shamir e Adleman) la sicurezza è basata sul concetto che la moltiplicazione è molto più facile per un computer che la fattorizzazione. Per esempio, si possono moltiplicare elettronicamente tra loro due fattori da 100 bit in una frazione di secondo. Per risalire ai fattori potrebbero occorrere un milione di anni, anche con un tempo di istruzione di 1 microsecondo.
Un vantaggio di questa tecnica è che si tratta di sistemi di "sola lettura", e di conseguenza non è possibile rilevare i dati con apparecchiature a distanza (situate per esempio in territorio nemico) per essere adulterati lungo il percorso. Non si può fornire alla nazione ostile una chiave di decrittazione insieme al messaggio. Esso contiene inoltre una "firma" digitale di autenticazione, per cui non è possibile al destinatario di cifrare un messaggio come se questo provenisse dal mittente, cosa sempre possibile con i sistemi crittografici convenzionali. Il metodo della chiave pubblica ha ricevuto parecchia attenzione, specie per quanto attiene l'eliminazione o la riduzione dei problemi di distribuzione e di gestione delle chiavi.
Concludendo, per quanto siano progrediti i vari metodi di garanzia della segretezza, bisognerà sempre e comunque guardarsi dal maggior pericolo connesso ad ogni sistema crittografico anche il più perfetto: il falso senso di sicurezza che esso può dare. È sempre valido il motto "il nemico ascolta".

Tratto da: Wireless World, settembre 1980.

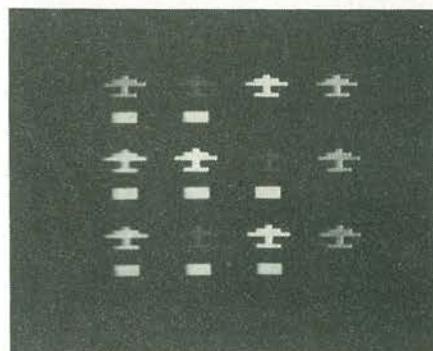
Ancora TV Game

Più di 20 Kbytes su nastro

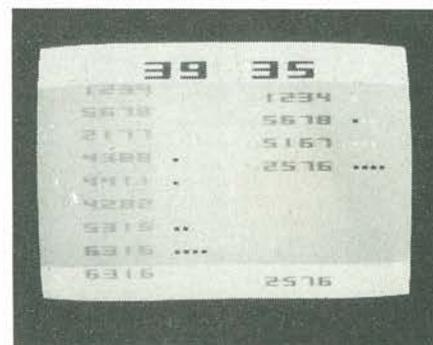
In generale un computer per giochi televisivi può produrre solo tre o quattro giochi, che fanno presto a perdere il loro fascino. Per fortuna la versione di Elektor ha la risorsa della relativa facilità di sviluppare dei giochi personali per mezzo di adatti programmi, come sta scoprendo un numero sempre maggiore di lettori. Esiste però una notevole scarsità di software già pronto. La nuova cassetta (ESS 007) che presentiamo questo mese, può essere quindi considerata un grande avanzamento nella giusta direzione.
In questo articolo daremo qualche idea sui programmi disponibili. Descriveremo inoltre qualche accorgimento di software destinato ai veri "autoprogrammatori".

Il più evidente scostamento dai sistemi del passato è che i nuovi programmi sono disponibili su nastro. Per aver fatto questo esistono due buoni motivi. In primo luogo la maggior parte dei lettori usa il "game computer" collegato ad un registratore a cassette. Una volta inseriti, i programmi devono essere trasferiti sul nastro per un'utilizzazione futura.
Sembra quindi logico fornire i programmi direttamente sul nastro! Inoltre l'interfaccia per cassette nel "games computer" è stata progettata tenendo a mente il nastro, e si dimostra molto suscettibile a quel tipo di errori che avvengono durante la riproduzione di una registrazione. Il primo tentativo (ESS 003) sembra abbia dato origine ad un sacco di problemi, e neanche la seconda versione (ESS 006) è andata molto meglio, e quindi resta ancora spazio per migliorare. Le nostre prove sembrano per ora indicare che i nuovi nastri sono praticamente privi di inconvenienti: usando diversi tipi di registratori, tutti i programmi passano dall'inizio alla fine senza un inciampo.
Un altro vantaggio del nastro è che esso ha spazio per un grande numero di programmi. È ovvia, data la numerazione dei file nel calcolatore per TV games, la scelta di quindici programmi, che corrispondono ai files 1....F. Alcuni di questi programmi sono stati migliorati, e costituiscono una versione "ripulita" dei più interessanti giochi contenuti sulle registrazioni ESS 003 ed ESS 006.

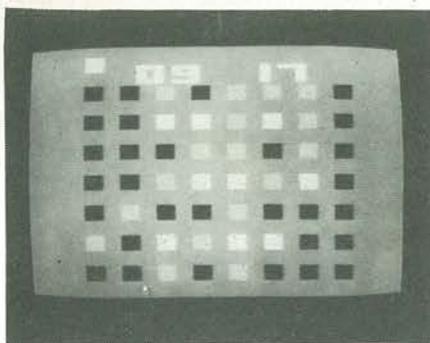
File 1: "Mastermind"

L'obbiettivo di questo gioco è ben conosciuto: indovinare una sequenza ignota (di colori) sulla base di "informazioni" molto

ridotte, che vengono fornite ad ogni mossa. In questa versione, dei quadrati color porpora indicano quanti colori sono giusti e nella giusta posizione, e dei quadrati bianchi indicano quanto sono i colori esatti nella posizione sbagliata.
Sono usati tutti ed otto i colori (compreso il nero), e lo stesso colore può apparire più di una volta in una sequenza.
Il calcolatore gioca dalla parte del concorrente "passivo": esso produce una sequenza e visualizza i risultati di ogni vostro tentativo.

File 2: "Code breaker"

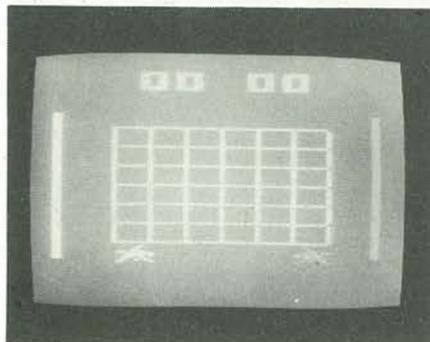
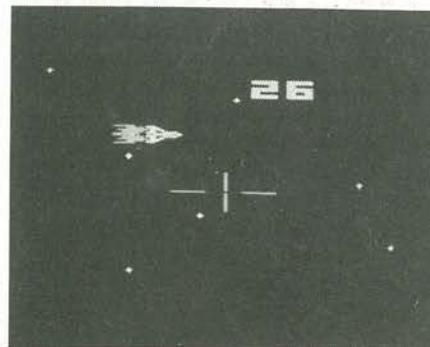
Funziona secondo il medesimo principio del Mastermind, ma la sequenza è formata

da cifre o segni anzichè da colori. Inoltre è anche possibile il gioco simultaneo di due concorrenti (ciascuno con una sequenza diversa!), come si può vedere nella foto. Il punteggio di ogni giocatore ed il numero totale di partite giocate, sono visualizzati in alto sullo schermo. In tutto si possono giocare con lo stesso programma 24 diverse varianti del gioco.
Un punto interessante che dovranno osservare i programmatori "in proprio": quando gira questo programma, i dati riguardanti le figure (cifre o forme casuali) vengono memorizzati nella zona del monitor della RAM, dalla locazione 0800 in su! Questo è ammesso in quanto nel programma non vengono usate le routines del monitor. I soli dati della RAM che non debbono essere modificati, sono quelli contenuti negli indirizzi che vanno da 08B9 a 08BF, perchè in queste posizioni c'è tra l'altro il vettore d'interruzione che punta alla locazione 0903!

File 3: "Reversi"

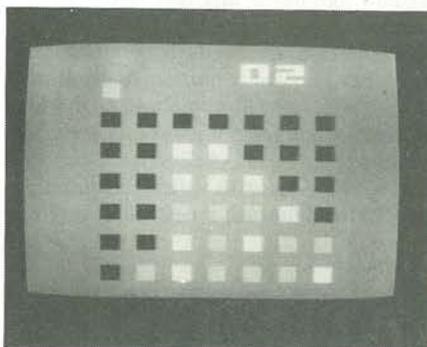
Fondamentalmente l'obiettivo di questo

gioco è quello di catturare il maggior numero di pezzi appartenenti all'avversario. Per ottenere lo scopo, dovrete piazzare un pezzo sulla scacchiera in modo che uno o più pezzi avversari vengono "intrappolati" tra due vostri. Per esempio, nella situazione illustrata nella foto, un quadratino grigio potrà essere piazzato nell'angolo in alto a sinistra (seconda fila, seconda colonna). In questo modo si metteranno in trappola i due pezzi alla sua destra, e questi potranno essere catturati. Una volta catturati, i quadratini cambiano colore assumendo quello dei vostri, e non vengono tolti dalla scacchiera.

File 4. "Amazzone"

Ciascuna "amazzone" ha le possibilità di movimento sia del Cavallo che della Regi-

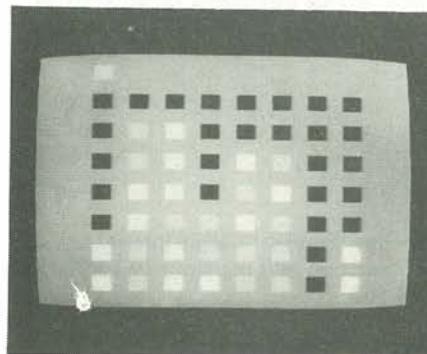
na degli scacchi: attacca lungo linee orizzontali, verticali e diagonali e può anche raggiungere qualsiasi quadratino muovendo, come il cavallo per due caselle orizzontali seguite da una verticale, o viceversa. I Giocatori a turno piazzano la loro Amazzone su di un quadratino che non è sotto attacco, e che non è stato usato in precedenza per il gioco. Uno dei giocatori perde quando non esistono più quadratini verso i quali muovere, o quando scade il tempo della partita.
In questa versione la visualizzazione del

tempo consiste in due barre verticali sulla sinistra e sulla destra dello schermo. Il punteggio è indicato in alto sullo schermo. Per fare esercizio si può giocare a questo gioco anche contro il computer.

File 5: "Space shootout"

Si tratta di una versione aggiornata del gioco che originariamente era compreso nella registrazione ESS 006. Lo scopo del gioco è molto semplice; bisogna abbattere il razzo prima che il tempo a disposizione scada.
Nel programma è stata inserita una routine di regolazione per potenziometri a clocke (joystick), per cui il programma può essere gestito senza problemi da qualsiasi computer per giochi TV. Inoltre adesso è molto facile la modifica del limite di tempo ed il "livello di abilità": la precisione occorrente per abbattere il razzo può essere variata in tre gradi che vanno da "livello di principiante" ad "alta precisione".

File 6: "Four in a row"

Si tratta dello stesso gioco già presente nell'ESS 003. È stato corretto un piccolo "inconveniente" di programmazione: nella versione originale, quando una fila vincente scorreva verso il basso a partire dalla prima fila in alto, lampeggiava un solo quadratino anzichè tutti e quattro.
Come sanno coloro che hanno già sperimentato questo programma, il computer è un avversario terribilmente abile.

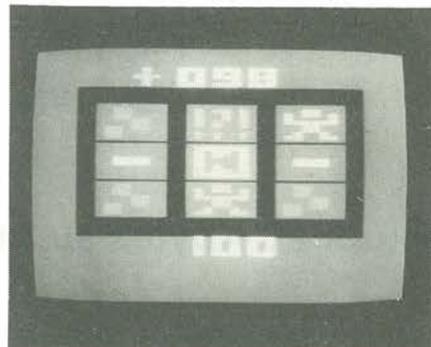
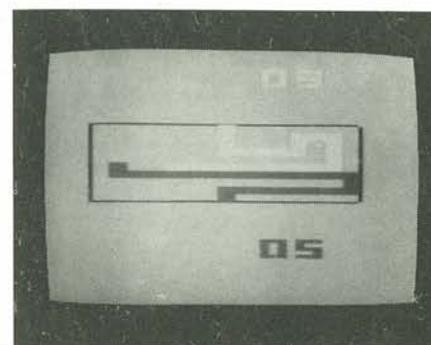
File 7: "Four in a row"

L'abilità viene con la pratica, e con questa sorge il desiderio di un gioco più vivace.

Questa versione usa una scacchiera da 8 x 7, al posto di quella da 7 x 6 del File 6. La fila e la colonna in più fanno una grande differenza! Si ravvisa in modo chiaro che il computer ha bisogno di un tempo molto maggiore per fare la sua mossa; e non si tratta di un trucco, ma del tempo effettivo che la macchina impiega per fare i suoi calcoli.
Molti lettori hanno chiesto come in questo programma si ottengono i quadratini rossi e verdi. Fondamentalmente l'accorgimento è molto semplice. Viene usata la misura più grande per l'oggetto e due di questi oggetti sono sovrapposti nella metà sinistra dello schermo, mentre gli altri due sono usati per la metà destra. Dei due oggetti di sinistra, uno è di colore verde e l'altro rosso; un bit di forma corrispondente ad un quadratino della figura. Supponiamo ora che il bit a sinistra (bit 7) sia sistemato nella prima fila di entrambi gli oggetti: ne risulta un quadrato nero nell'angolo in alto a sinistra dello schermo. Resettando questo bit nell'oggetto verde, si lascia libero un quadrato rosso, e viceversa. Usando le file dispari ed i soli bit dispari (1, 3, 5, eccetera), viene prodotta la figura mostrata nella foto.

File 8: "Jackpot"

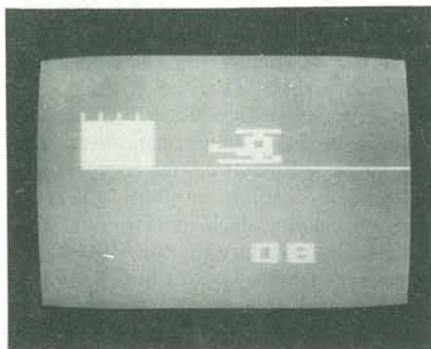
Si tratta del ben noto "bandito con un braccio solo". Sono compresi i tamburi rotanti, le possibilità di rotazione continua e di frenatura e la visualizzazione del pre-

mio. Ci sono anche due nuove possibilità. Un'automobile nella linea centrale significa sempre "niente premio" (le automobili costano molti quattrini!). Inoltre il "punteggio" che appare in alto sullo schermo mostra la vincita (o la perdita) totale, e quasi sempre si tratta di perdita!
Il programma è molto interessante, ma anche molto complicato. Per coloro che vogliono esercitare le loro abilità analitiche, i dati sono contenuti nelle locazioni 09DE....09FF, 0B10....0B1F, 0C00....0D12, e 0FF6....0FFF. Il byte di-

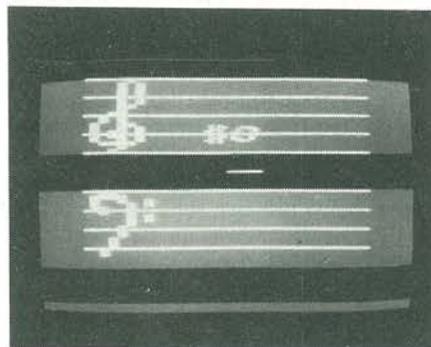
spari non usato è posto a 00.

File 9: "Surround"

L'oggetto di questo gioco è di "inscatolare" l'avversario. Si perde un punto quando un giocatore entra in collisione con il perimetro, con l'avversario ed anche con se stesso. Dato che gli oggetti si muovono piuttosto velocemente, per vincere occorrono riflessi molto pronti!

File A: "Shapes"

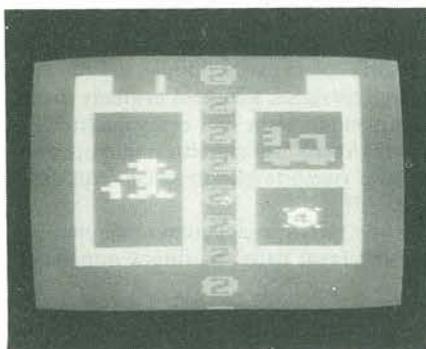
Questo gioco si è dimostrato molto popolare specie fra i giovanissimi.....Venticinque diverse figure appaiono nel "garage", ed esse si muovono verso destra. Lo scopo è di indovinare che cosa rappresentano.

Non vogliamo rovinarvi il divertimento dicendovi altre cose! I dati riguardanti le forme sono memorizzati in gruppi di 10 byte, a partire dalla locazione 0A00.

File B: "Pianoforte"

Si può suonare qualsiasi melodia, basta che sia limitata ad una scala di due ottave. Quando viene suonata la melodia, le note

corrispondenti appaiono sullo schermo in sincronismo con la misura.

File C: "PVI Programming"

Si tratta di un programma piuttosto complicato, che dovrebbe servire come aiuto allo sviluppo dei vostri giochi personali. Fornisce la possibilità di programmare degli oggetti e delle forme sullo sfondo dello schermo, in modo da poter giudicare comodamente i risultati. È compresa anche una ruotine di calcolo dell'indirizzo relativo.

Questo programma si è dimostrato molto utile in pratica, una volta che vi sarete abituati a far funzionare la tastiera!

File D: "Disassembler"

L'obiettivo è molto semplice: rendere molto meno laboriosa la decodifica di un programma già esistente! Il programma da esaminare viene scomposto in istruzione da uno, due o tre byte e quindi visualizzato.

Si deve osservare che questo programma è locato nelle posizioni da 08C0 a 08F6 e da 1F80 ad 1FAD. C'è voluta un pò di abilità ad inserire queste due sezioni separate di programma come unico file nel nastro!

File E: "Test patterns"

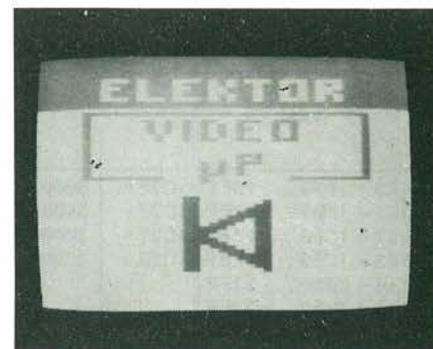
Si tratta esattamente di quello che dice il titolo: una serie completa di *figure di prova*

per un televisore a colori. Si è dimostrata una possibilità estremamente utile in numerose occasioni.....

File F: "Lotto"

Studiato principalmente per i nostri lettori tedeschi. Infatti in Germania si trasmette un gioco televisivo che consiste nello scrivere su una cartolina una serie di sei numeri a caso da 1 a 49, e spedirli. Alla fine della settimana vengono estratti in un silenzio mortale sei numeri, che fanno trattenere il fiato a milioni di spettatori....Se i vostri numeri vengono estratti, avete vinto.

Il solo sforzo richiesto è quello di escogitare ogni settimana una serie di sei numeri. Un modo ovvio di evitare questo fastidio è di lasciar fare la scelta al vostro calcolatore......

Ed è tutto per quanto riguarda i giochi. Parliamo ora di un piccolo particolare che è stato messo in evidenza con molta frequenza nella lettere dei lettori: i numeri casuali. In un precedente articolo abbiamo detto che avevamo in animo di aggiugere alla basetta di ampliamento anche una logica hardware per la generazione di numeri casuali. Molti lettori hanno messo in evidenza la possibilità di usare allo scopo una routine di programma. Del tutto vero: nel programma Jackpot è stata infatti introdotta una routine, che va dall'indirizzo 0939 a 095C: essa genera dei numeri casuali che appaiono all'indirizzo 093A. In molte applicazioni questo sistema ha però uno svantaggio: il numero è casuale solo in quanto dipende dal momento esatto in cui viene premuto il tasto. Se occorrono dei numeri casuali che appaiano *ad intervalli regolari*, in un programma, questo sistema non può essere usato.

Il generatore di numeri casuali girerà in sincronismo con il programma, dato che è sincronizzato al medesimo orologio! Questo è il motivo per il quale siamo stati - e lo siamo tuttora - impegnati nel tentativo di aggiugere una semplice versione hardware.

8K di RAM + 4,8 oppure 16K di EPROM su un'unica scheda

Molti lettori hanno richiesto l'aggiornamento della basetta da 4 K di RAM destinata al sistema SC/MP di Elektor. La nuova basetta qui presentata contiene in totale 8 K di RAM, e fino a 16 K di EPROM e può essere usata sia con i sistemi SC/MP di Elektor che con il Junior Computer.

Il popolarissimo circuito integrato di RAM tipo 2114 ha una capacità di memoria quadrupla rispetto al tipo usato per la basetta di RAM originale (4 K). Ciò significa che si può costruire una basetta di memoria con capacità doppia, usando metà degli integrati. Risulterà evidente che in questo modo resta una certa quantità di "spazio libero" sul circuito stampato. Perchè non riempire questo spazio con delle EPROM?
Facendo questo prenderemo due piccioni con una fava, dato che finora non esiste una basetta EPROM come questa per nessuno dei sistemi di calcolo di Elektor.
È stata scelta la serie 27xx di EPROM in quanto la 2708, la 2716 e la 2732 hanno la piedinatura compatibile (rispettivamente si tratta di EPROM da 1 K, 2 K e 4 K). Naturalmente, per essere "universali" si devono rendere "programmabili" alcuni collegamenti (vedi schema di figura 1). La decodifica degli indirizzi ed il livello logico sugli interessi di selezione del chip dipendono dal particolare tipo di EPROM usata. Questi collegamenti possono essere cambiati mediante connessioni cablate disposte sulla basetta stampata (figura 2).
La decodifica (IC5) divide l'intero campo degli indirizzi in "pagine" da 4 K. Ogni sezione di memoria (compresa l'area della RAM) può essere sistemata in qualsiasi punto entro l'intero campo degli indirizzi da 64 K. Se per le EPROM si usano degli integrati 2708, essi possono essere sistemati in una pagina qualsiasi eseguendo un singolo collegamento da IC5 ad entrambi gli ingressi di N1. Se si usano gli integrati 2716 occorreranno due pagine; e questo comporta l'esecuzione di due collegamenti tra IC5 ed N1. Se però si usano i 2732, a ciascuna EPROM potrà essere assegnata una pagina completa. Questo verrà chiarito con maggiori particolari in seguito.
Il passo successivo nella codifica degli indirizzi è l'abilitazione dei singoli circuiti integrati di memoria. Per quanto riguarda la RAM, questa sarà predisposta in sezioni da 1 K (due integrati per ogni sezione). Le EPROM, d'altro canto, saranno suddivise in sezioni da 1 K, 2 K oppure 4 K (rispettivamente per gli integrati 2708, 2716 e 2732). Il decodificatore da 3 ad 8 linee IC6 si prende cura della sezione RAM.
Metà di un integrato similare, IC7 (decodificatore da 2 a 4 linee) viene usata per selezionare le EPROM. Sono compresi dei collegamenti cablati destinati alla preprogrammazione degli ingressi A e B di IC7 per il particolare tipo di EPROM da usare (vedi tabella 1). L'ordine di indirizzamento sarà leggermente diverso se si usano delle memorie 2716, ma questo non provoca nessun problema pratico, basta che le EPROM siano programmate (e montate) nel giusto ordine. In Tabella 2 si vede un esempio degli indirizzi significativi e dei collegamenti nel caso che la sezione RAM sia sistemata nella pagine 1 e 2 ed immediatamente seguita dalle sezioni EPROM.

Tabella 1

EPROM tipo	ingr. A	ingr. B	ordine di indirizzamento	
2708	A10	A11	IC25-26-27-28	
2716	A12	A11	IC25-27-26-28	iniziando da una pagina pari
2716	A12	A11	IC26-28-25-27	iniziando da una pagina dispari
2732: IC7 non usato (vedi testo)				

Tabella 1. Questa tabella mostra i collegamenti agli ingressi A e B di IC7 per i diversi tipi di EPROM.

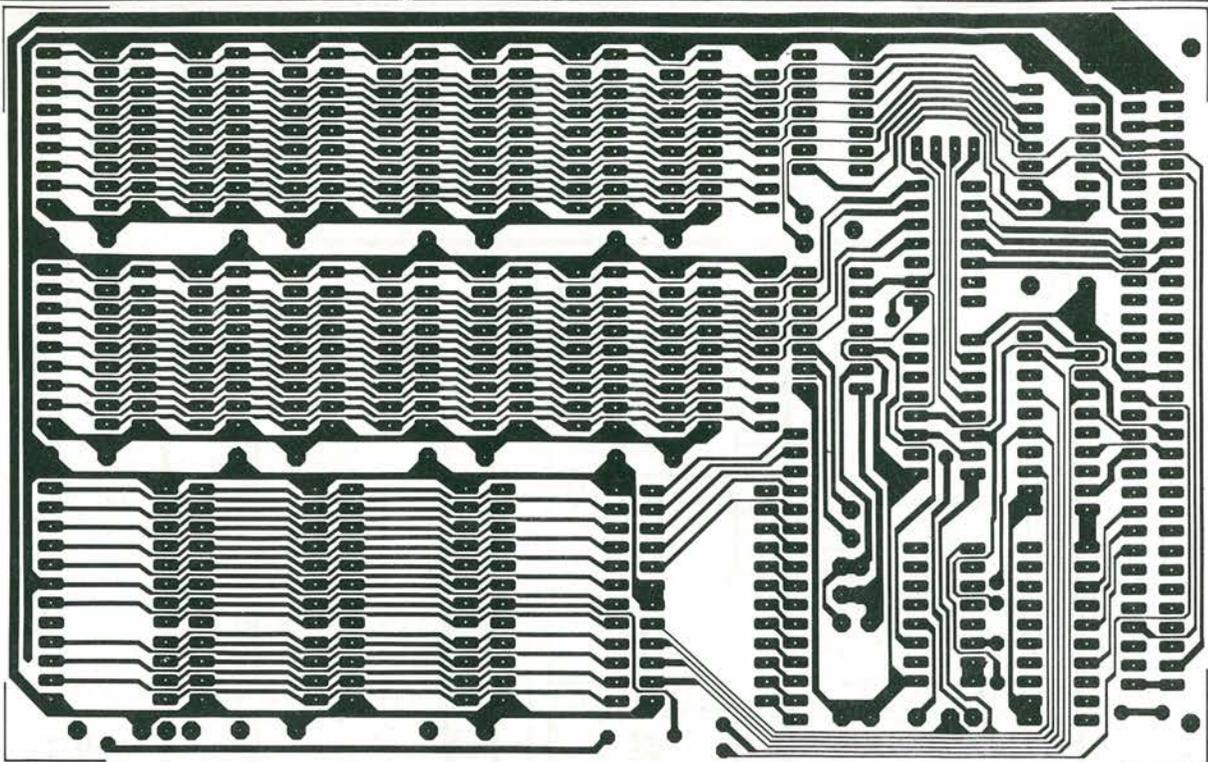
Tabella 2.

RAM		EPROM 2707	EPROM 2716	EPROM 2732
1k0 = 1000 ... 13FF	IC25 =	3000 ... 33FF	3000 ... 37FF	3000 ... 3FFF
1k1 = 1400 ... 17FF	IC26 =	3400 ... 37FF	4000 ... 47FF	4000 ... 4FFF
1k2 = 1800 ... 1BFF	IC27 =	3800 ... 3BFF	3800 ... 3FFF	5000 ... 5FFF
1k3 = 1C00 ... 1FFF	IC28 =	3C00 ... 3FFF	4800 ... 4FFF	6000 ... 6FFF
1k4 = 2000 ... 23FF				
1k5 = 2400 ... 27FF				
1k6 = 2800 ... 2BFF				
1k7 = 2C00 ... 2FFF				
collegare i piedini 9 e 5 di IC5 agli ingressi di N2		collegare il piedino 14 di IC5 agli ingressi di N1	collegare i piedini 14 e 3 agli ingressi di N1	collegare i piedini 14, 3, 11 e 7 di IC5 ai piedini 9...12 di IC7 (IC7 non è montato!)

Tabella 2. Un esempio del possibile formato degli indirizzi quando la sezione RAM è immediatamente seguita dalle EPROM.

La basetta di memoria è completamente bufferizzata per mantenere il carico sul sistema di bus ad un livello minimo.
Il bus degli indirizzi è provvisto dei buffer IC1 ed IC2. Si tratta di buffer unidirezionali equipaggiati con ingressi PNP che richiedono una corrente di ingresso molto bassa. Lo stesso vale per i buffer del bus dei dati (IC3 ed IC4). Si tratta di componenti bidirezionali, nei quali la direzione del trasferimento dei dati viene controllata dal livello logico presente sulla linea comune di selezione. Quando su questa linea c'è un livello basso i buffer permettono il trasferimento dell'informazione verso la sezione RAM, e quando la linea di selezione è a livello alto si possono leggere i dati contenuti nelle sezioni RAM/EPROM.
Mentre la basetta delle memorie non è indirizzata, i buffer del bus dei dati vengono mantenuti nello stato di scrittura (tramite le porte logiche N3 ed N5) per assicurare che la basetta non possa interferire con il bus dei dati. Quando la basetta è indirizzata, i buffer sono commutati per la lettura. I dati potranno quindi essere introdotti nella sezione RAM solo quando è presente un segnale WRITE (tramite N4).
I due collegamenti cablati mostrati agli ingressi di N4 abilitano l'uso della basetta di memoria con il sistema SC/MP di Elektor, oppure con il Junior Computer (entrambi gli ingressi collegati a 31a), nonchè

1

Figura 1. Schema elettrico completo della basetta RAM/EPROM. Si vedono chiaramente i collegamenti che devono essere predisposti per i diversi tipi di EPROM.

con la maggior parte degli altri sistemi a microprocessore.

Sistema dei blocchi di memoria

Il modo in cui è eseguita la decodifica degli indirizzi su questa basetta rende possibile un alto grado di flessibilità, basta che voi sappiate quello che fate! La prima cosa da comprendere è che IC5 divide l'area degli indirizzi in blocchi da 4 Kbyte, e che N1 (con gli ingressi V e W) seleziona uno o più di questi blocchi per le EPROM, mentre N2 (ingressi X ed Y) seleziona due blocchi da 4 Kbyte per la RAM. In generale:

uscita di IC5	blocco di indirizzi da 4 Kbyte	area della RAM da 2 x 4 Kbyte selezionata da: X	Y	Area di EPROM da 4 K byte per i 2708: V	Area di EPROM da 2 x 4 Kbyte per i 2716: V	W
Ø	ØØØØ ... ØFFF	Ø		Ø	Ø	
1	1ØØØ ... 1FFF		1	1		1
2	2ØØØ ... 2FFF	2		2	2	
3	3ØØØ ... 3FFF		3	3		3
4	4ØØØ ... 4FFF	4		4	4	
5	5ØØØ ... 5FFF		5	5		5
6	6ØØØ ... 6FFF	6		6	6	
7	7ØØØ ... 7FFF		7	7		7
.	.		.	.	.	
.	.		.	.	.	
.	.		.	.	.	
F	FØØØ ... FFFF		F	F		F

Per ciascun tipo di blocco di memoria si deve prendere nota di alcune situazioni particolari:

Area della RAM

Occorrono due blocchi da 4 Kbyte, uno per IC9....IC16 ed uno per IC17.....IC24. Uno di questi blocchi deve essere situato in una pagina con numero pari (0, 2, 4, ecc.) e l'altro in una pagina dispari. Per esempio, X = 4 ed Y= 5 definiranno un'area di RAM consecutiva che va dalla locazione 4000 a 5FFF.

EPROM tipo 2708

Per quattro di queste EPROM da 1 Kbyte occorre un campo di indirizzi da 4 Kbyte. Questo viene selezionato collegando ad N2 ("V") una delle uscite di IC5; l'altro ingresso ("W") di N2 è collegato a V oppure, tramite un collegamento cablato, all'alimentazione positiva. Il campo da 4 K byte viene ulteriormente suddiviso da IC7 (collegato alle linee di indirizzamento A10 ed A11) per selezionare le EPROM nel modo seguente:

IC25	V000	.....	V3FF
IC26	V400	.....	V7FF
IC27	V800	.....	VBFF
IC28	VC00	.....	VFFF

EPROM tipo 2716

In questo caso necessita un campo di indirizzamento di 8 K byte (4 x 2 K byte). Si applicano gli stessi principi già spiegati per l'area della RAM: V deve essere collegato ad un'uscita con un numero pari di IC5 e W ad un'uscita con numero dispari. Se abbiamo, per esempio, V = 2 e W = 7, le quattro EPROM corrisponderanno ai seguenti campi di indirizzamento:

IC25	2000	.....	27FF
IC26	7000	.....	77FF
IC27	2800	.....	2FFF
IC28	7800	.....	7FFF

Notare che IC25 ed IC27 formano una coppia a 4 K byte, e lo stesso avviene per IC26 ed IC28.

EPROM tipo 2732

Ognuno di questi circuiti integrati corrisponde ad un campo di indirizzamento di 4 K byte, ossia, in altre parole, ad una delle uscite di IC5! In questo caso non è richiesta alcuna ulteriore suddivisione del campo, per cui IC7 non occorre più! Neanche N1 serve più, ma i suoi due ingressi (V e W) devono essere collegati a +5 V mediante ponticelli cablati.
I quattro blocchi da 4 K byte occorrenti possono essere programmati mediante collegamenti cablati provenienti direttamente dalle corrispondenti uscite di IC5 e diretti verso le forature già previste per i piedini 9......12 di IC7 (k....n).
Il piedino 9 (k) corrisponde ad IC25, il piedino 10 (l) ad IC26, eccetera. Ciò significa che se, tanto per dire, IC28 deve essere sistemato nell'ultima pagina, si deve eseguire un collegamento cablato che va dal-

Elenco componenti

Condensatori:
C1 = 1 μ/10 V tantalio
C2 . . . C12 = 100 n

Semiconduttori:
IC1,IC2 = 74LS241
IC3,IC4 = 74LS243
IC5 = 74154
IC6,IC7 = 74(LS)155
IC8 = 74LS08
IC9 . . . IC24 = 2114 (RAM)

IC25 . . . IC28 = 2708, 2716 o 2732 (EPROM vedi testo)
IC29 = 74LS00

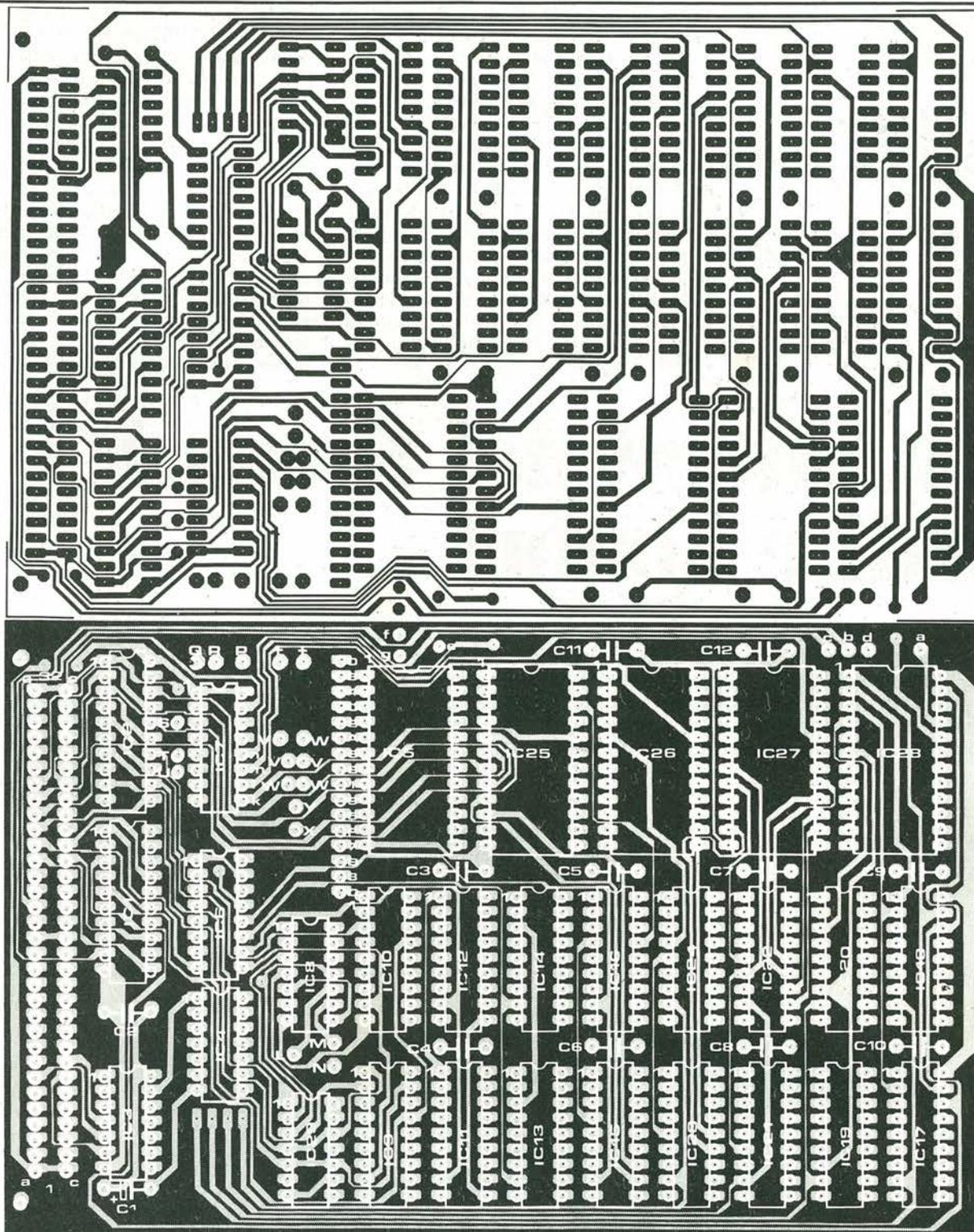



Figura 2. Il circuito stampato e la disposizione dei componenti per la basetta RAM/EPROM. C'è spazio per 8 K di RAM e per 16 K massimi di EPROM. Il circuito stampato è del tipo a doppia faccia incisa.

l'uscita F di IC5 al piedino 12 (n) del posto già destinato ad IC7. Non solo le uscite di IC7 devono essere collegate ai punti k, l, m e n; ma devono anche essere collegate agli ingressi della porta N1. Poichè tale porta, non ha che due ingressi, è necessario realizzare una porta AND a 4 ingressi con l'aiuto di diodi.

Due resistenze "pull-up" da 1 kΩ devono essere montate tra i punti V e W e i corrispondenti "+". In definitiva, due diodi collegano il punto V a due uscite di IC7 e gli altri due il punto W alle rimanenti due uscite dell'integrato. Gli anodi dei diodi, vanno collegati a V e W.

Collegamenti cablati e posizioni non usate

Una cosa importante da tenere presente è che gli ingressi non usati non dovrebbero essere lasciati non collegati. Di questo si è già parlato in precedenza, nei riguardi di N1 e di N4.

Naturalmente lo stesso vale per N2 se al momento non si deve usare tutta l'area di RAM: gli ingressi inutilizzati devono essere collegati a +5 V.

Particolari precauzioni devono essere prese anche con i collegamenti cablati che vanno agli ingressi di IC7 ed IC25.....IC27. Questi dipendono dal tipo di EPROM impiegata, nel modo seguente:

2708: P-Q, S-T, e-f, a-c.
2716: P-R, S-T, e-g, a-d.
2732: e-g, a-b.

Si deve infine notare che il collegamento comune all'alimentazione (0 V) della basetta deve essere applicato tramite due gruppi di piedini di collegamento: 4 a/c + 16 a/c *e* 32 a/c.

Questi due gruppi *non* sono interconnessi sulla basetta!

Il tocco finale
al Vocoder di Elektor

Giudicando dalle apparenze, il rivelatore potrebbe sembrare superfluo. Ma, si consideri lo schema a blocchi del vocoder completo di figura 1, e si dimentichi per un istante l'aggiunta che proponiamo qui, apparirà allora evidente quanto essa sia necessaria. Nella sezione superiore il segnale vocale viene suddiviso in varie tensioni di controllo per alimentare i VCA della sezione di sintesi. Ai VCA viene quindi fornito un segnale di ingresso formato dal segnale portante suddiviso in spezzoni identici tra loro. Tutto qua. In pratica, però, il risultato sintetizzato si dimostra meno soddisfacente di quanto ci si possa aspettare. Il difetto dipende dal fatto che il segnale portante è ben diverso dalla forma ideale.

sione della "miscelazione ad alta frequenza" eseguita da P17, che si vede in figura 1 con i collegamenti tratteggiati. Parte della "alta frequenza" contenuta nel segnale vocale viene prelevata dal filtro passaalto presente nella sezione di analisi ed è direttamente mescolata con il risultato sintetizzato. Questo è proprio ciò che fa Harald Bode nel suo sintetizzatore.
Nella pratica questo sistema risolve alcuni problemi. Per ottenere un'efficace sintetizzatore dei segnali sordi occorre però un circuito che possa distinguere durante l'analisi tra segnali sonori e sordi. I professionisti chiamano un tale circuito "rivelatore sonoro/sordo" ed esso si ritrova al momento in pochissimi vocoder. Il motivo è

Rivelatore dei fonemi sordi e sonori

Questo articolo presenta il rivelatore di suoni sonori e sordi da lungo atteso, e porta a termine la serie dedicata al Vocoder di Elektor. Il rivelatore, in combinazione con il generatore di rumore, rende possibile sintetizzare con facilità i suoni sordi (s, f eccetera).
Viene eliminato con successo un inconveniente del vocoder che era stato risolto con un compromesso provvisorio.

F. Visser

Accade che molti segnali sintetizzati risultano incompleti dal punto di vista dello spettro. Ciò significa che i suoni sordi come s, t, k e p, non escono molto bene ed in pratica risultano spesso non udibili. Un rimedio semplice ed *efficace* è stato l'inclu-

in gran parte dovuto al fatto che i componenti occorrenti sono piuttosto complicati ed aumentano di conseguenza parecchio il prezzo del vocoder. Tecnicamente parlando anche il progetto non è molto facile, e questo non manca di impaurire molti fabbricanti. Qualora sia combinato con un generatore di rumore, un rivelatore sonoro/sordo appena decente costituisce un grosso miglioramento nella tecnica di miscelazione prima ricordata.
Per esempio, quest'ultima non funziona quando si debba sintetizzare la voce non disponendo di un segnale vocale originale. In altre parole, solo con un microprocesso-

1

Figura 1. Lo schema a blocchi del vocoder comprendente l'ampliamento qui descritto. Il potenziometro P17 sarà ora superfluo.

re ed un convertitore digitale/analogico non si può generare uno spettro completo per voce artificiale. Il sistema di rivelazione qui descritto può però svolgere questo compito. Esso fornisce la possibilità di alimentare il rumore a *tutti* i filtri di sintesi del vocoder, anche quando ci siano suoni sordi nel segnale parlato. Con l'aiuto delle tensioni di controllo derivate dalla sezione di analisi, si può produrre il necessario rumore "colorato". Inoltre il rivelatore ha una velocità sufficiente per effettuare una sintesi molto verosimile dei suoni s, t, k e p.

Come funziona?

Per quanto la costruzione pratica sia piuttosto complicata, lo schema a blocchi del rivelatore suoni sonori/sordi è abbastanza semplice. La figura 1 mostra il principio generale. Il segnale vocale viene applicato ad un adatto sistema di rivelazione che può distinguere tra i suoni sordi e quelli sonori. Questo rivelatore aziona un circuito di commutazione che interrompe il segnale portante quando appaiono dei suoni sordi e lo sostituisce temporaneamente con il segnale di uscita di un generatore di rumore.

È evidente che il segnale di rivelazione è la parte principale dello schema, ma il piccolo blocco che si vede nello schema elettrico indica appena a cosa serve. Quale è esattamente il suo funzionamento? La figura 2 mostra i campi di frequenza che il rivelatore "esamina" prima di decidere se il segnale è sordo o sonoro. Il semplice fatto che

2

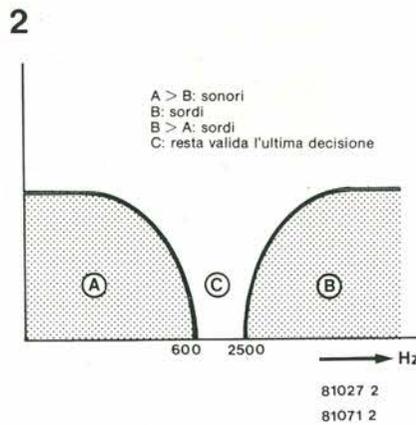



Figura 2. Solo nel caso di frequenze troppo alte e troppo basse nel segnale vocale il rivelatore deciderà che il suono è sordo.

nel segnale vocale ci siano parecchie frequenze alte non basta da solo ad assicurare che in un dato momento si ha a che fare con un segnale sordo. Questo presupposto è del tutto errato in quanto le alte frequenze misurate possono far parte di un segnale complesso provvisto di frequenza fondamentale molto bassa e quindi di un segnale sonoro a tutti gli effetti. Per questo motivo il rivelatore controlla anche il campo delle basse frequenze (inferiori a 600 Hz). Se ad un dato momento in questo campo non c'è segnale, oppure se questo segnale è di ampiezza molto inferiore a quella della sua contropartita di alta frequenza, ci sono buone probabilità che il suono sia sordo. In definitiva, nel sistema di rivelazione, si devono inserire: un filtro passa alto con frequenza di taglio di circa 2500 Hz ed un filtro passabasso con frequenza di taglio di circa 600 Hz.

Il rivelatore di suoni sordi/sonori

Lo schema completo del rivelatore si trova in figura 3. I punti A, B e C delle figure 3a e 3b sono da collegare tra di loro.

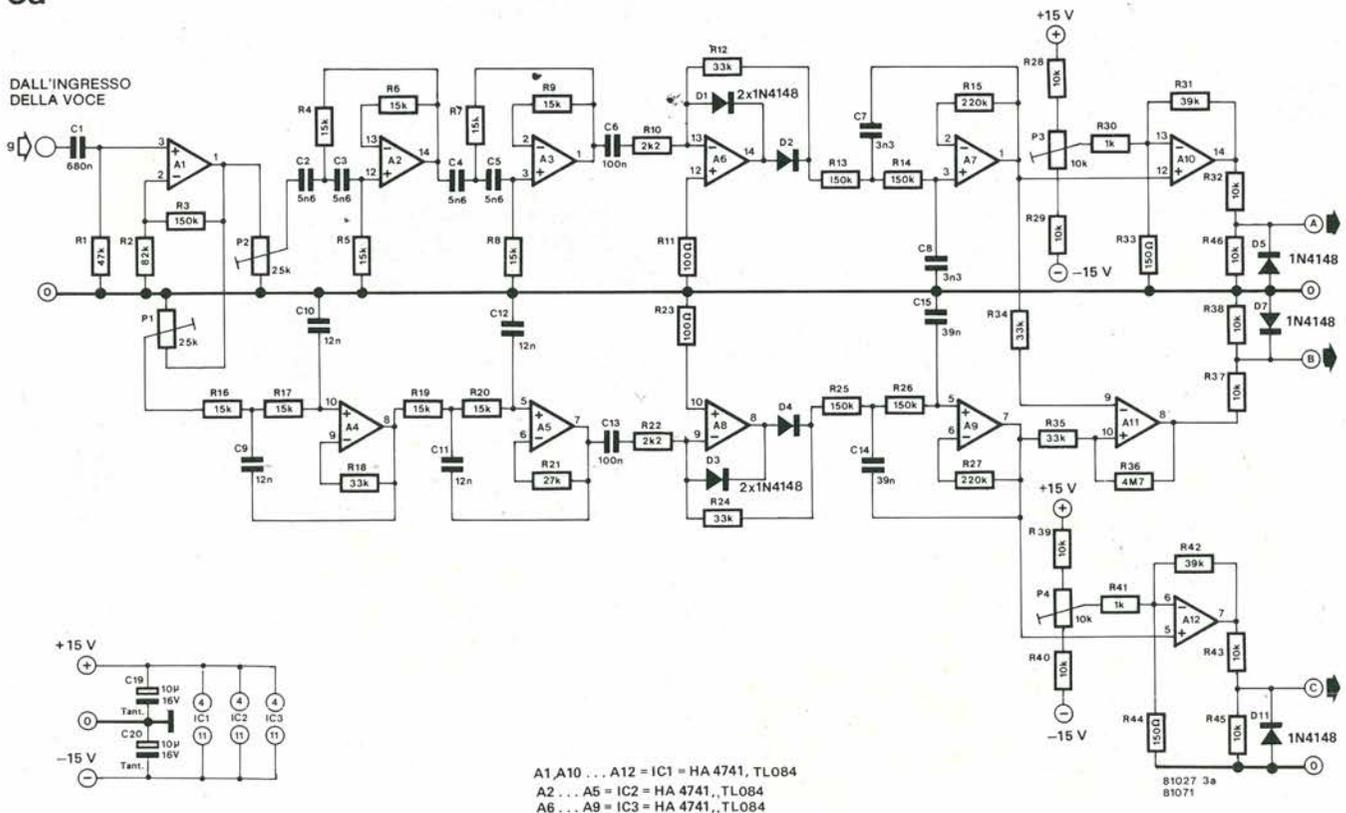
In linea di massima si può dire che lo schema di figura 3a forma il sistema di rivelazione e la figura 3b è la sezione indicata come commutatore nello schema a blocchi (in pratica la suddivisione non è così netta). I due circuiti sono montati su una basetta stampata separata. Il generatore di rumore è montato su una terza basetta, ma di questo parleremo più tardi.

Guardiamo per prima cosa la figura 3 nei particolari. Si può osservare che il segnale vocale prelevato dal vocoder raggiunge dapprima l'amplificatore/buffer A1 e viene quindi suddiviso in due segnali che vengono fatti passare attraverso i filtri menzionati in precedenza. Il filtro passa alto comprende A2 ed A3 ed il filtro passa basso A4 ed A5.

I valori di taglio sono rispettivamente 2500 Hz e 600 Hz. Le due sezioni di filtro hanno una pendenza di 24 dB per ottava allo scopo di ottenere la separazione più efficace possibile.

Essi sono seguiti da un raddrizzatore (A6

3a

DALL'INGRESSO DELLA VOCE

A1,A10 . . . A12 = IC1 = HA 4741, TL084
A2 . . . A5 = IC2 = HA 4741, TL084
A6 . . . A9 = IC3 = HA 4741, TL084

81027 3a
81071

Figura 3. Lo schema completo del rivelatore di suoni sordi/sonori. In linea di massima la Figura 3a forma il sistema di rivelazione e la 3b la basetta di commutazione.

4

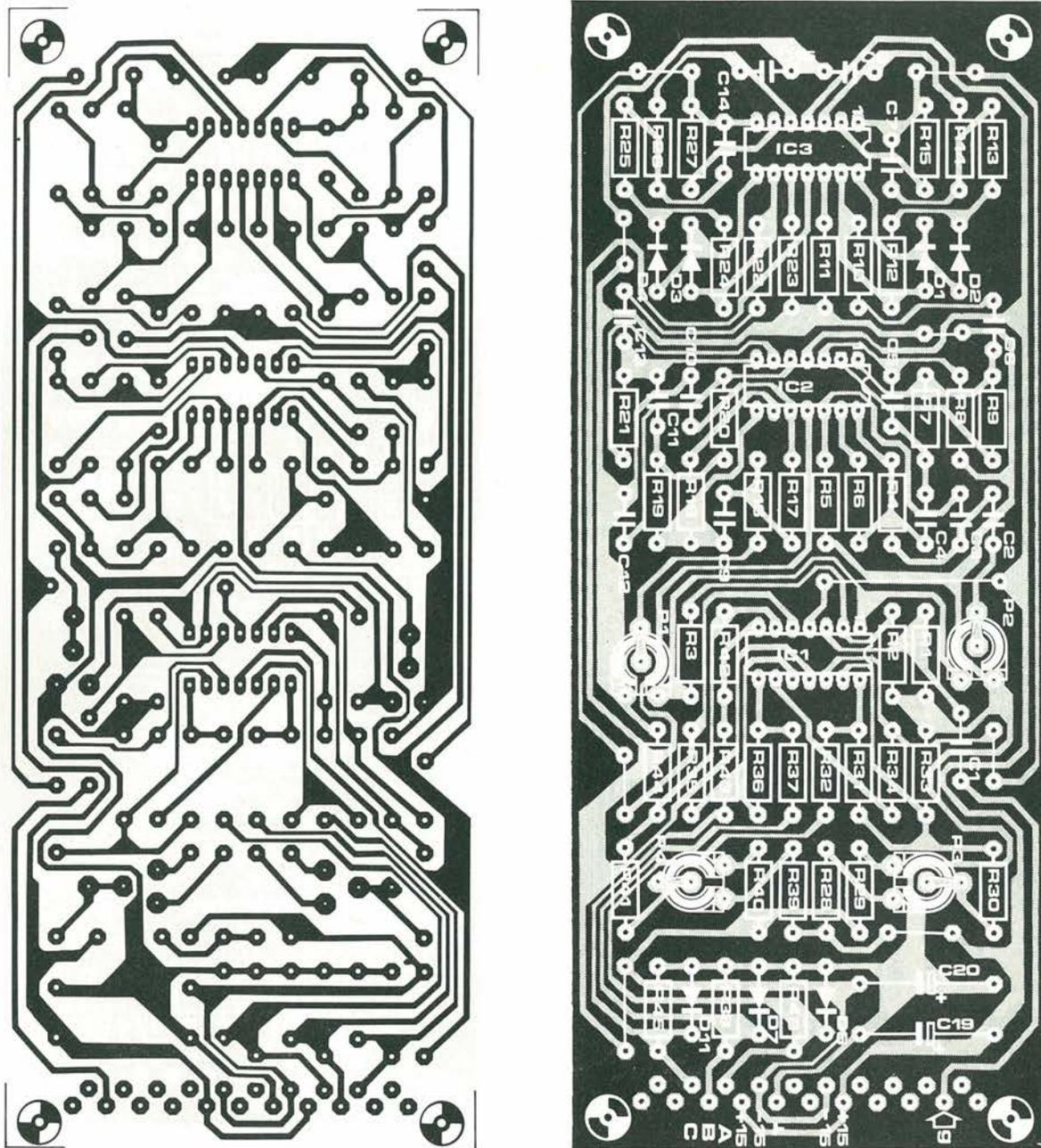



Figura 4. La "basetta del rivelatore". La basetta stampata e la disposizione dei componenti riguardante la sezione di figura 3a.

Elenco componenti per la figura 3

Resistenze:

R1,R48,R51,R53,R54,R57,R58, R61,R62,R66,R71,R72,R75, R76,R77,R72,R83,R85,R86 = 47 k
R2 = 82 k
R3,R13,R14,R25, R26,R67,R78 = 150 k
R4 . . . R9,R16,R17,R19,R20 = 15 k
R10,R22 = 2k2
R11,R23 = 100 Ω
R12,R18,R24,R34,R35 = 33 k
R15,R27 = 220 k
R21 = 27 k
R28,R29,R32, R37 . . . R40,R43,R45,R46 = 10 k
R30,R41 = 1 k
R31,R42 = 39 k
R33,R44,R64,R69, R70,R80,R81 = 150 Ω
R36 = 4M7
R47,R52 = 4k7
R49,R50,R60,R63,R74 = 100 k
R55 = 680 Ω
R56 = 470 k
R59,R65,R68,R73,R79 = 22 k
R84,R87 = 470 Ω
P1,P2 = 25 k semifisso
P3 . . . P6 = 10 k semifisso

Condensatori:

C1 = 680 n
C2 . . . C5 = 5n6
C6,C13 = 100 n
C7,C8 = 3n3
C9 . . . C12 = 12 n
C14,C15 = 39 n
C16,C17,C18,C26 = 10 μ/16 V tantalio
C19,C20 = 10 μ/16 V
C21,C22,C24,C25 = 120 n
C23 = 47 p

Semiconduttori:

D1 . . . D12 = 1N4148
D13 = zener 5V6/400 mW
D14,D16 = zener 10 V/400 mW
D15,D17 = LED
T1 = BC 547B
T2 . . . T5 = BC 557B
IC1 . . . IC4 = HA 4741, TL 084
IC5 = 4093B
IC6 = 4069B
IC7 = 4503B
IC8,IC9 = CA 3080

Varie:

S1a/1b = interruttore bipolare

5

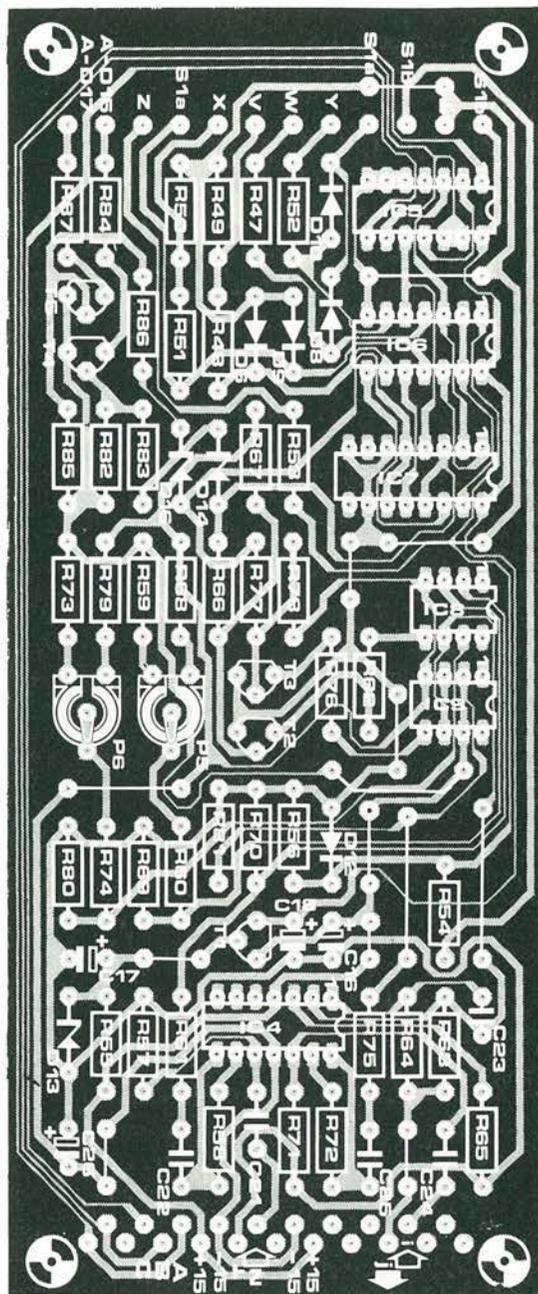
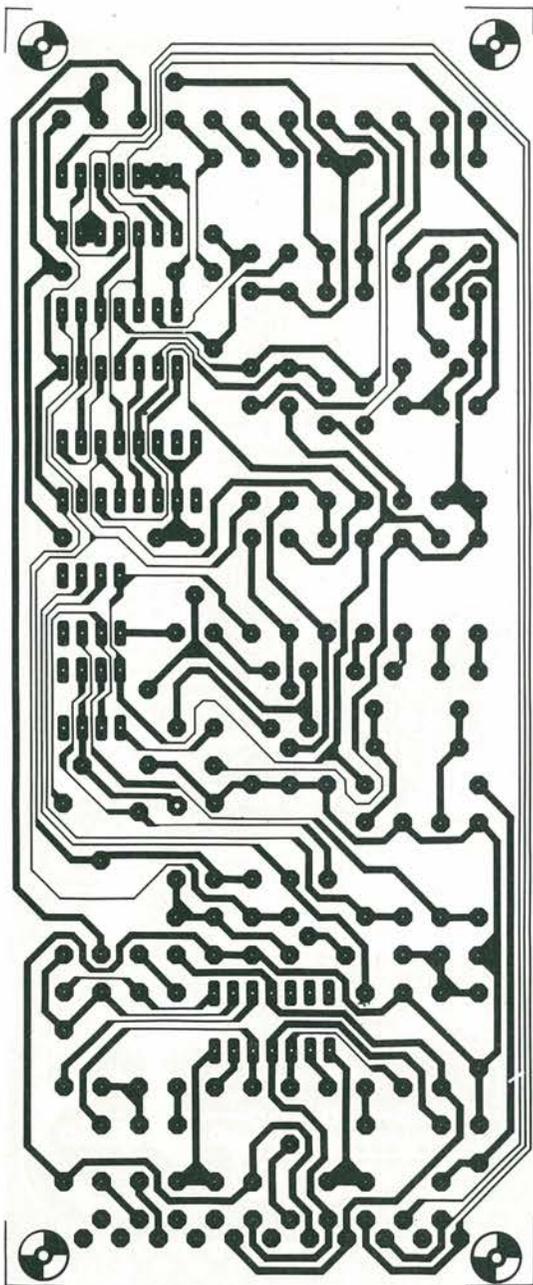



Figura 5. La "basetta di commutazione" che contiene il circuito di figura 3b.

ed A8) e da un filtro di livellamento da 12 dB/ottava (A7 ed A9). Le frequenze di taglio di questi ultimi sono di circa 300 Hz per il sistema passaalto e di 30 Hz per il sistema passabasso.

L'uscita raddrizzata e calibrata viene ora applicata a tre amplificatori o comparatori (A10, A11 ed A12) seguiti da un certo numero di porte logiche. Tutto quello che occorre dire su questi componenti è che essi provvedono ai segnali di trigger che saranno necessari in seguito per alimentare il segnale portante o quello di rumore ai filtri di sintesi, e tutto questo nell'esatto momento.

La decisione "sonoro o sordo?" di cui si è parlato in rapporto alla figura 2, viene presa dai comparatori A10......A12.

Supponendo che all'ingresso arrivi un segnale sordo, l'uscita di A10 andrà a livello alto e quella di A11 a livello basso.

In altre parole, l'uscita della porta N1 assumerà il livello logico basso e quella di N4 il livello alto così come il livello di uscita di N11 sarà basso. Nel caso di segnale sordo l'uscita dal filtro passabasso potrà essere zero o comunque inferiore al livello di uscita del filtro passaalto. Questo significa che l'uscita di A11 resterà bassa stabilendo un livello alto all'uscita della porta N2 ed un livello basso a quella di N1. Il verdetto finale sarà quindi: sordo.

Se però il filtro passabasso produce un segnale maggiore di quello del filtro passaalto, N1 non resterà più a livello basso e le uscite di A11 ed A12 andranno entrambe a livello alto. Il rivelatore avrà quindi deciso: sonoro.

Le altre porte a tre stati (N10.....N13) di figura 3b servono ad escludere il rivelatore nel caso che esso debba essere controllato da un calcolatore o da un microprocessore. I due indicatori a LED D15 (sordo) e D17 (sonoro) indicano qual'è lo stato del rivelatore. Se tutto questo si considera superfluo si può sempre eliminare la tensione di T4 e T5.

Il commutatore indicato nello schema, consiste praticamente di due VCA, A16 ed A17. Questi provvedono all'effettivo inoltro della portante o del segnale di rumore ai filtri di sintesi.

Altri particolari

I potenziometri semifissi P1 e P2 predispongono a volontà il punto di commutazione tra sonoro e sordo. Si può eseguire una taratura proferendo alternativamente nel microfono il suono "A" ed il suono "S". A seconda dei risultati si può regolare all'occorrenza la sensibilità. P3 e P4 predi-

spongono il punto di basculamento dei comparatori A10 ed A12. Questo lavoro può essere anche eseguito contemporaneamente con P1 e P2.
Il commutatore S1a/b serve da selettore dello stato sonoro. Esso è stato inserito per permettere anche agli strumenti musicali di agire da modulatori. Qualora si faccia entrare della musica nell'ingresso della parola, la chiusura di S1 impedirà di far arrivare ai filtri un rumore improvviso ogni vòlta che arriva una nota alta. Qualunque sia il segnale sarà sempre il rivelatore che deciderà se esso è sonoro. L'ingresso di interdizione (Z) può essere usato per "bloccare" tutte le decisioni del rivelatore. In questo caso, naturalmente, si devono fornire delle informazioni agli ingressi di controllo (V, X). Le cose si svolgeranno in questo modo anche quando il sistema potrà essere controllato da un (micro) calcolatore. Gli OTA A16 ed A17 nel circuito portante/rumore devono essere tarati con molta precisione mediante P5 e P6. Questa taratura si deve eseguire con un segnale raddrizzato applicato all'ingresso di controllo (R66, R77). Questo metodo è stato descritto nel numero di Novembre 1980 (pag. 18-45) di questa rivista, ed i costruttori del vocoder ricorderanno certamente tutti i particolari.
Se il gruppo non è accuratamente tarato si produrranno dei fastidiosi clic alla commutazione del rivelatore, il che avviene molto spesso sia nella parola che nel canto. Le figure 4 e 5 rappresentano le piste e la disposizione dei componenti del rivelatore di suoni sonori/sordi. Il circuito di rivelazione di figura 3a è incorporato nella basetta di figura 4, il resto (figura 3b) si trova sulla basetta di figura 5.

Il generatore di rumore

Le figure 6 e 7 mostrano rispettivamente lo schema elettrico ed il circuito stampato del generatore di rumore. Questo non è solo adatto per il vocoder ma anche per molte altre misure audio ed acustiche per le quali occorra un segnale di rumore di alta qualità. L'uscita può essere commutata da rumore rosa a rumore bianco e viceversa. Il sistema è formato da 7 circuiti integrati di tipo comune e da alcuni componenti passivi. Non c'è bisogno di descrivere qui nei particolari il suo funzionamento in quanto recentemente su Elektor sono stati pubblicati vari schemi di generatori di rumore. Tutti questi schemi hanno i loro vantaggi e svantaggi, e questo particolare progetto si può considerare una combinazione tra essi con l'aggiunta di un'interdizione dello zero. Questo riguarda il rumore pseudo casuale generato dal registro a scorrimento di 31 bit (IC3....IC6). Il funzionamento di questo circuito è stato descritto nell'articolo "Manifesto danzante" apparso nel numero di Settembre di quest'anno. Nel suddetto schema sono stati usati gli stessi circuiti integrati.
N1 ed N2 formano un generatore di clock con frequenza di circa 500 Hz. Perchè i 31 registri a scorrimento passino in tutti i loro stati, con questa frequenza di clock, occorrerranno circa 70 minuti: in questo modo il rumore si potrà ritenere sufficientemente "casuale".
I diodi D1....D31, insieme alla porta N3, provvedono all'interdizione dello zero.

6

D1 ... D31 = 1N4148
N1 ... N4 = IC1 = 4093
N5 ... N6 = ½ IC2 = 4070

81027 6
81071-6

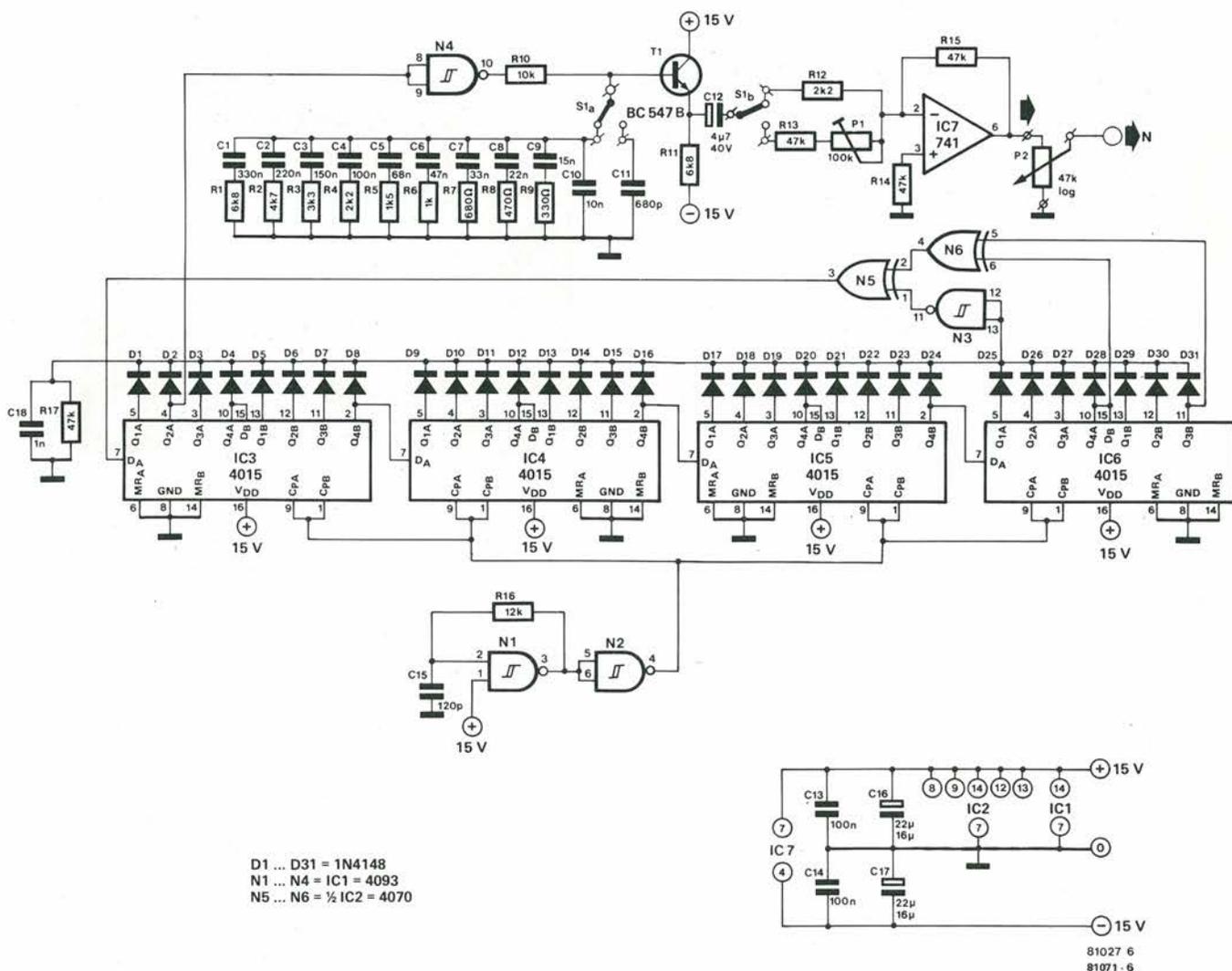



Figura 6. Il generatore di rumore. S1 seleziona il rumore rosa od il rumore bianco.

7

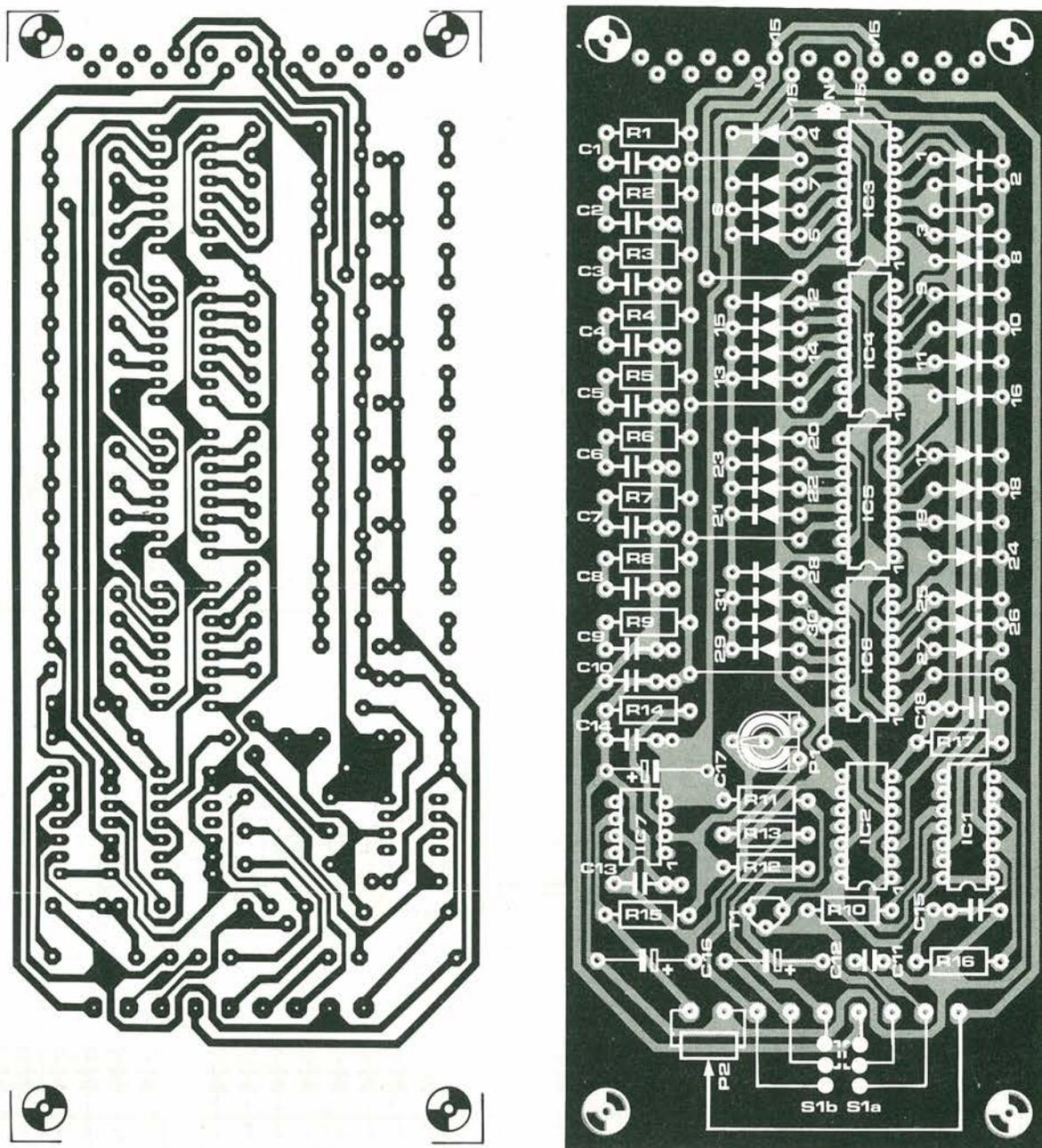



Figura 7. La basetta del generatore di rumore: le sue dimensioni sono le stesse delle altre basette del vocoder, come pure di quelle di figura 4 e 5.

Elenco componenti per la figura 6

Resistenze:
R1,R11 = 6k8
R2 = 4k7
R3 = 3k3
R4,R12 = 2k2
R5 = 1k5
R6 = 1 k
R7 = 680 Ω
R8 = 470 Ω
R9 = 330 Ω
R10 = 10 k
R13,R14,R15,R17 = 47 k
R16 = 12 k

P1 = 100 k semifisso
P2 = 47 k log.

Condensatori:
C1 = 330 n
C2 = 220 n
C3 = 150 n
C4,C13,C14 = 100 n
C5 = 68 n
C6 = 47 n
C7 = 33 n
C8 = 22 n
C9 = 15 n
C10 = 10 n
C11 = 680 p
C12 = 4µ7/40 V
C15 = 120 p
C16,C17 = 22 µ/16 V
C18 = 1 n

Semiconduttori:
D1 . . . D31 = 1N4148
T1 = BC 547B
IC1 = 4093
IC2 = 4070
IC3 . . . IC6 = 4015
IC7 = 741

Varie:
S1 = deviatore bipolare

8

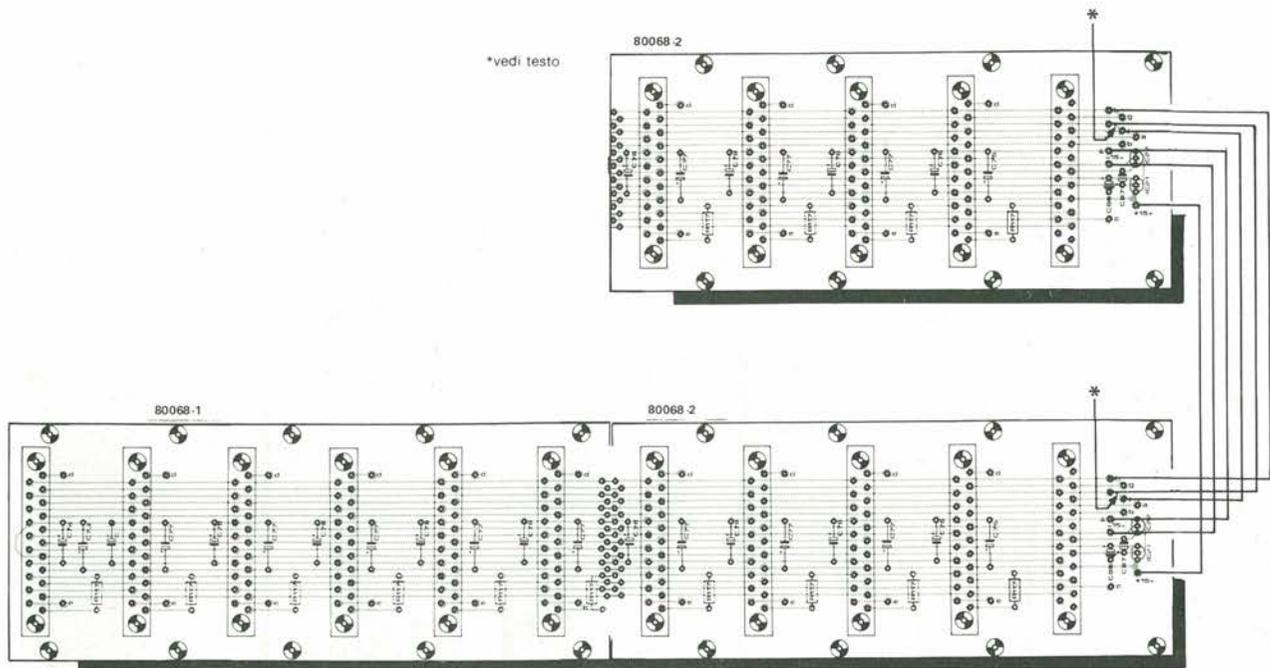
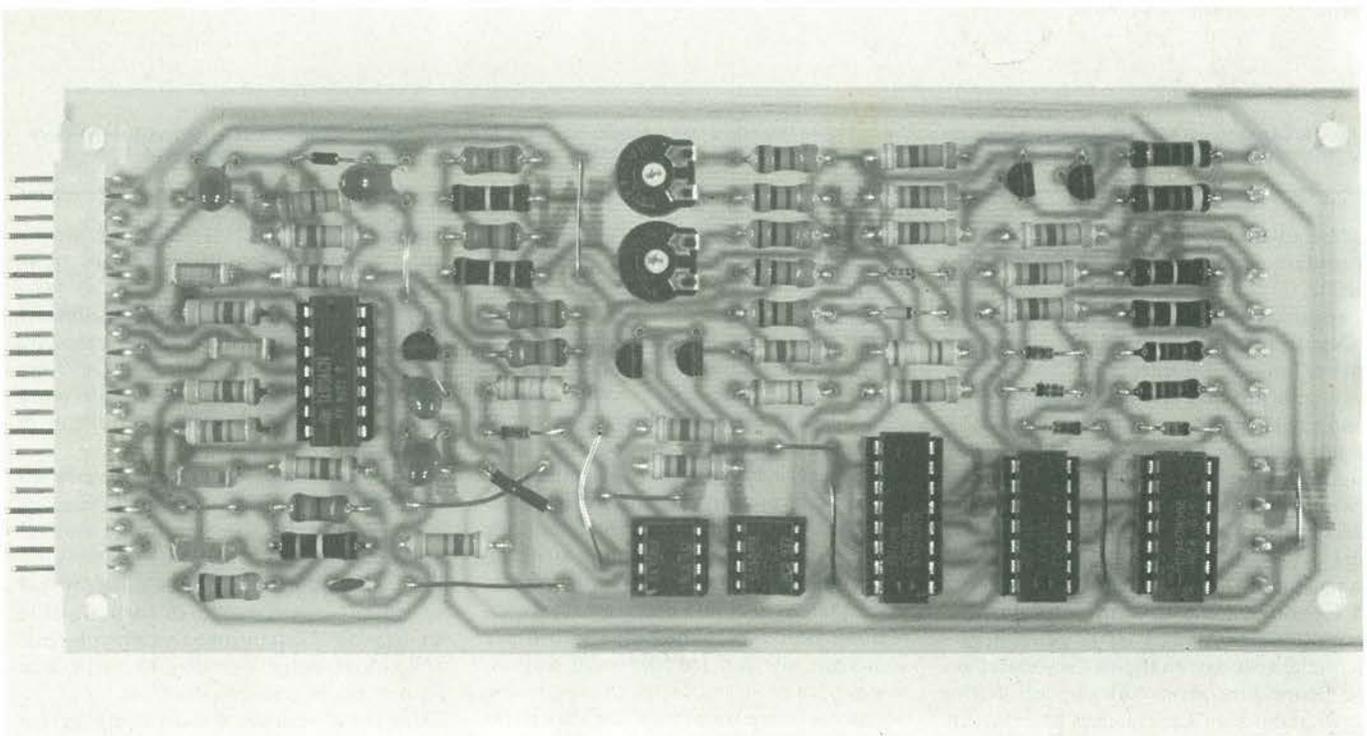



Figura 8. Se si usa una mezza basetta dei collegamenti supplementare, per connettere tra loro le tre basette di espansione, dovrà essere collegata alla basetta dei collegamenti più grande appartenente al vocoder. Le piste di rame tra i punti i-j devono essere interrotte su entrambe le basette.

Non appena lo stato delle uscite è "000....0" viene introdotto nel registro a scorrimento il segnale "1" per mezzo della porta N5. La porta N6 fa in modo che le uscite 28 e 31 siano rimandate all'ingresso in OR esclusivo.
Il buffer N4 è seguito da un filtro che può essere commutato tra rumore rosa e rumore bianco, a seconda dell'occorrenza. Il filtro rumore bianco è un passabasso a 23 kHz con pendenza di taglio di 6 dB per ottava. IC7 amplifica questo segnale. Il rumore rosa deve essere amplificato un pochino più di quello bianco in quanto le sue frequenze più alte sono già state eliminate e quindi non contribuiscono più alla sua intensità. P1 si usa per equalizzare le tensioni di uscita del rumore rosa e del rumore bianco.
Il valore indicato per l'alimentazione è basato su quello del vocoder (± 15 V). Però il generatore di rumore funzionerà ugualmente bene a ± 12 V.

I collegamenti

Tre sono i circuiti stampati che devono essere collegati con il preesistente vocoder. Dallo schema a blocchi di figura 1 si può

9

Figura 9. Le basette di espansione possono essere anche collegate facendo a meno della mezza basetta di connessione supplementare, però in questo caso il cablaggio sarà un pò più complesso. Anche adesso il ponticello i-j esistente sulla basetta di collegamento di sinistra deve essere interrotto.

vedere quale sia in linea di massima la procedura da seguire. Ci sono due possibilità:

1. acquistare un'altra "mezza basetta dei collegamenti (EPS 80068-2). Le tre nuove basette hanno esattamente le stesse dimensioni delle altre basette del vocoder e possono essere equipaggiate con un connettore analogo. Se questo connettore viene montato su tutte e tre le basette queste possono venir semplicemente inserite nella basetta dei collegamenti, la quale provvederà ai singoli cablaggi, e questo è tutto. La tensione (o le tensioni) di alimentazione ed i punti i, j e g devono naturalmente essere prelevati dalla basetta dei collegamenti del vocoder. In figura 8 si vede come si debbano fare questi collegamenti. Nello stesso tempo un'altra mezza basetta dei collegamenti fornisce una semplice connessione all'alimentatore già presente nel vocoder. Questo è un vantaggio in quanto non c'è spazio per questo alimentatore nella basetta dei collegamenti originale. Si può inserire l'alimentatore nella mezza basetta dei collegamenti supplementare, ed il cablaggio resta quello indicato in figura 8. Ancora due osservazioni: come indicato in figura 1 il preesistente collegamento tra i punti i e j nel vocoder dovrà essere interrotto quando si vorrà collegare il rivelatore di suoni sonori/sordi. Le connessioni i-j dovranno quindi essere interrotte sia sulla "vecchia" basetta dei collegamenti che sulla "nuova".

Infine, per evitare ogni equivoco, per i collegamenti di figura 8 sono stati usati gli stessi contrassegni della vecchia basetta dei collegamenti. Fare attenzione a *non* montare i componenti che appaiono sulla nuova mezza basetta dei collegamenti, al contrario di quanto indicato in figura 8.

2. Si può fare a meno di usare una mezza basetta dei collegamenti supplementare, cablando personalmente le varie connessioni. Questo anzi sarà necessario se il contenitore non avrà abbastanza spazio per contenere ulteriori tre basette di connessione, oppure se le basette di espansione dovranno essere montate in un'altra parte del contenitore. Il cablaggio occorrente è visibile nello schema di figura 9. Anche qui, naturalmente, occorrerà interrompere il ponticello i-j sulla basetta dei collegamenti.

Note finali

Le connessioni per "calcolatore" indicate nello schema con i seguenti simboli: ingresso suono sordo (V), uscita suono sordo (W), ingresso suono sonoro (X), uscita suono sonoro (Y) ed interdizione (Z), sono tutte situate sul davanti delle "basette di commutazione" di figura 5. Se occorre questi punti possono essere facilmente portati ad un connettore. Con questo sarà possibile allo sperimentatore il controllo dell'apparecchio con un calcolatore senza dover affrontare complicati problemi di cablaggio.

Come si vede negli schemi dei collegamenti delle figure 8 e 9, sia il rivelatore dei suoni sonori/sordi che il generatore di rumore possono ricavare la tensione di alimentazione dell'alimentatore già esistente nel vocoder. L'assorbimento di corrente delle tre basette di espansione assomma a circa 100 mA per la tensione di + 15 V ed a circa 50 mA per la tensione di -15 V.

Dato che il vocoder è stato equipaggiato con un trasformatore da 400 mA, il consumo supplementare non sovraccaricherà il circuito.

Alcune persone ci hanno detto che la sezione a -15 V dell'alimentatore del vocoder originale non è soggetta a fenomeni di instabilità. L'inconveniente può essere superato sostituendo C83 con un condensatore elettrolitico al Tantalio da 2,2 μF/25 V e C85 con un condensatore analogico da 1 μF/25 V.

Hi-fi di alta potenza

Convertitore c.c./c.c. da 150W per auto

Quei lettori che ritengono che la potenza e le prestazioni dell'impianto stereo montato sulla loro automobile siano piuttosto basse, nonostante i 15 W che un normale amplificatore booster può erogare, hanno ora la possibilità di "pilotare"uno stadio finale hi-fi di elevata potenza, incorporando questo convertitore c.c. - c.c.

Caratteristiche tecniche

Potenza massima d'uscita:	150 W
Campo di regolazione della tensione d'uscita	30....60 V
Rendimento	circa 60 %
Corrente assorbita a vuoto	800 mA max

Le autoradio ed i mangiacassette "nudi e crudi" raramente hanno una potenza d'uscita superiore ai 3.....6 watt. Questo è il motivo per il quale molti desiderano apportare dei miglioramenti, come quello di accoppiare due stadi di uscita da 4 W per formare un amplificatore a ponte da 15 W. Sfortunatamente queste costituiscono prestazioni limite a causa della bassa tensione di alimenazione disponibile (12 V), a meno che si decida di usare un trasformatore di uscita. Questo trasformatore riduce l'impedenza necessaria per il carico (altoparlante), permettendo quindi una maggior potenza di uscita audio, rispetto a quella che ci si potrebbe attendere in base alla sola tensione di alimentazione. Naturalmente il maggior problema è costituito dalle distorsioni introdotte dal trasformatore, nonchè dal peggioramento della risposta in frequenza. Anche senza considerare tutto questo, un adatto trasformatore non è tanto facilmente reperibile per il costruttore dilettante.

In che cosa consiste l'alternativa? Gli amplificatori ICE (In Car Entertainment = divertimento in auto) od i booster superano di rado la soglia dei 15 W, e difficilmente possono essere catalogati nella classe hi-fi. Esistono naturalmente anche amplificatori di alta qualità e potenza, ma il prezzo è piuttosto stratosferico! In questo articolo viene descritto un apparecchio che potrà aumentare la tensione disponibile dai 12 V fino al livello necessario per gli stadi di uscita hi-fi di elevata potenza.

Convertitore

In linea di massima esistono tre tipi di convertitori:

1. La conversione avviene modulando ad impulsi ("chopping") la tensione continua d'ingresso e quindi elevando l'ampiezza della forma d'onda alternata prodotta mediante una rete di condensatori e diodi

(vedi figura 1). Tecnicamente si tratta di una soluzione molto elegante, che richiede un minimo ingombro. Però, specialmente quando siano coinvolte potenze elevate, occorrono dei componenti di ottima qualità e quindi molto costosi.

2. Anche il secondo tipo di convertitore fa uso del sistema "chopping", ma in questo caso la forma d'onda alternata viene applicata ad un trasformatore prima di essere raddrizzata e livellata (vedi figura 2). Usando un trasformatore, la tensione può essere aumentata (o diminuita) praticamente a qualsiasi livello si desideri, tenendo però conto del fatto che tanto maggiore è la tensione, tanto minore sarà la corrente disponibile.

3. Il terzo metodo è una soluzione di compromesso fra i due precedenti, con riferimento al valore dell'induttanza necessaria. Anche in questo caso la tensione continua d'ingresso è modulata ad impulsi prima di essere raddrizzata e livellata, ma stavolta il livello di uscita viene rilevato e confrontato con un livello di riferimento. A sua volta il comparatore controlla la velocità di commutazione del chopper in modo che si possa ottenere all'uscita un valore stabile della tensione.

Questo principio è chiarito dalla figura 3. Usando questo metodo il circuito abbisogna di una bobina d'induttanza relativamente piccola, con un piccolo numero di spire, e così l'apparecchio risulta più compatto di quanto si potrebbe ottenere usando un trasformatore a dimensionamento pieno.

Figura 1. Conversione c.c. - c.c. con modulazione ad impulsi (chopping) della tensione d'ingresso e moltiplicazione del segnale c.a. così ottenuto, mediante una rete di diodi e condensatori.

Figura 2. Conversione c.c. - c.c. ottenuta alzando il valore del segnale metallico modulato tramite un trasformatore, prima della rettificazione e del livellamento.

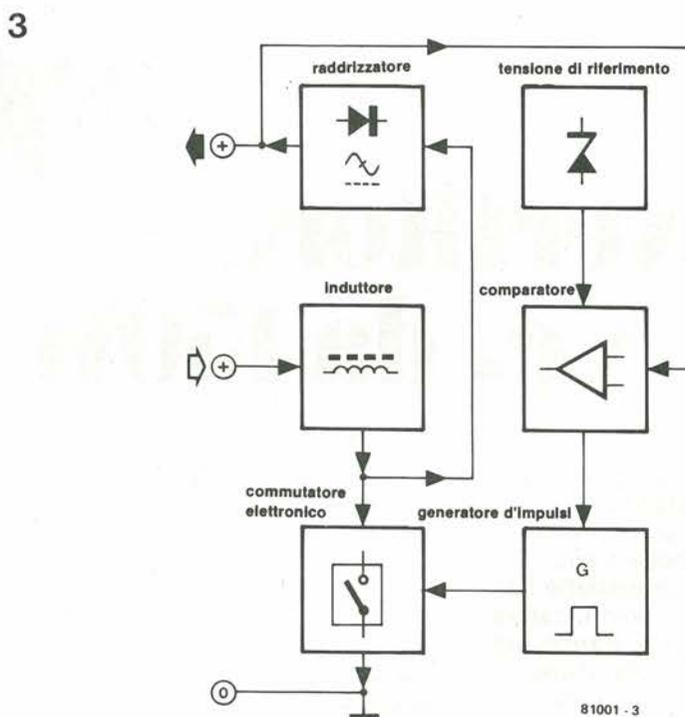



Figura 3. Conversione c.c. - c.c. nella quale la tensione di uscita viene confrontata con una tensione di riferimento per determinare la frequenza di ripetizione degli impulsi del chopper.

Il circuito elettrico

Lo schema completo del convertitore c.c. - c.c. si vede in figura 4. Il circuito di controllo è formato dal generatore della tensione di riferimento (R4, D1 e C3), da un comparatore (amplificatore operazionale IC1) e da un timer 555 (IC2) collegato come multivibratore astabile (o più esattamente in questo caso, come generatore d'impulsi). I transistori T3......T5, collegati in parallelo, formano il commutatore elettronico mostrato nello schema a blocchi di figura 3.

Il segnale di uscita dal generatore d'impulsi è amplificato in corrente dal transistor T2, in modo da poter pilotare i tre transistori in commutazione. L'induttanza L1 funziona da bobina di conversione di tensione. I componenti D3, C8......C11 ed L3 sono stati inseriti per raddrizzare e livellare la tensione d'uscita.

Il comparatore (IC1) confronta la tensione di uscita del convertitore, tramite P1, R2 ed R3, al valore della tensione di riferimento che appare ai capi di D1. Se la tensione all'ingresso invertente del comparatore è inferiore a quella presente all'ingresso non invertente, la tensione di uscita dal comparatore sarà a livello alto. Questo fatto abilita il generatore d'impulsi alla produzione di una serie di impulsi con verso negativo, fintantochè la tensione d'uscita del convertitore corrisponde al valore predisposto con il potenziometro P1. Appena si verificherà questa condizione, l'uscita del comparatore andrà al livello basso ed il generatore d'impulsi verrà arrestato. Il livello di uscita di IC2 resterà alto ed i transistori T2....T5 non potranno più condurre. In questo modo ci si assicura che il rendimento di conversione e la corrente a vuoto rimangano entro valori accettabili.

Il transistor T2 amplifica la corrente impulsiva di uscita ad un livello di circa 1,5 A. Ciò significa che, essendo i transistori T3.....T5 pilotati in eccesso da questa corrente di base, nelle basi medesime appaiono dei portatori di carica superflui, che impediscono ai transistori di passare all'interdizione con velocità sufficiente. Di norma, quando vengono commutati dei carichi induttivi a frequenze elevate, una grande percentuale di energia andrà dissipata. Per questi motivi, in questa sezione dello schema sono stati inclusi i compo-

nenti R12, L2 e D2, che sono destinati a sveltire il trasferimento dei portatori di carica. L'aumento della tensione ai collettori dei transistori di commutazione viene rallentato di un certo valore da D4 e C7. Durante la fase finale il condensatore C7 si scarica su R22.
Quando i tre transistori sono in conduzione, la corrente che passa attraverso la bobina (L1) produce un campo magnetico. Quando i transistori sono interdetti, questa energia magnetica viene riconvertita in energia elettrica sotto forma di forza controelettromotrice generata nella bobina. La tensione all'anodo di D3 aumenterà quindi rapidamente finchè diverrà leggermente maggiore di quella dei condensatori serbatoio C8, C9 e C10. Il diodo D3 passerà in conduzione ed i condensatori verranno "scavalcati". Si usano tre condensatori serbatoio invece del solito pezzo singolo, perchè così si può ottenere una capacità relativamente grande con un ingombro ridotto dei singoli condensatori. In questo modo si possono montare i condensatori serbatoio direttamente sul circuito stampato. Il filtro passabasso L3/C11 assicura l'eliminazione delle componenti ad alta frequenza dalla corrente continua d'uscita. E questo è necessario in quanto le componenti ad alta frequenza potrebbero disturbare l'amplificatore audio collegato al convertitore.

La scelta dei componenti

Dato che il convertitore c.c. - c.c. deve avere la possibilità di erogare fino a 150 W, devono essere impiegate alte frequenze oppure induttanze di valore elevato. Poichè la tensione d'uscita deve essere maggiore di quella d'ingresso, occorreranno tempi di commutazione molto brevi. In questo caso particolare, si è cercato un compromesso tra le dimensioni dell'induttore e la disponibilità di componenti ad alta frequenza.
La frequenza di commutazione non supera i 40 kHz, e quindi la durata di ogni impulso è di circa 10 µs. Questi due parametri sono definiti dai valori di R5, R6 e C4. Dato che la durata d'impulso è relativamente breve e che il tasso di ripetizione è piuttosto veloce, i transistori di commutazione dovranno essere dei componenti di qualità elevata, e quindi non si potrà prendere in considerazione l'onnipresente 2N3055!
Un pochino più cari, ma non difficili da trovare saranno i tipi BD240B e BD245B. Naturalmente si potranno usare anche altri tipi di transistori, basta che corrispondano alle caratteristiche elencate qui sotto:
$U_{CEO} = 80$ V, $f_T = 3$ MHz, t_{off} 300 ns
Per sostenere l'elevata corrente di picco prodotta ci vogliono tre transistori di uscita in parallelo. Il diodo D3 deve essere del tipo a recupero veloce come il BYX 371/600 od equivalente.

Le induttanze

La bobina L1 è formata con un nucleo ad olla in ferrite che ha le seguenti dimensioni:
Diametro = 50.......70mm
Altezza = 30.......40mm
Il nucleo deve avere la possibilità di funzionare a frequenze di 100 kHz. Il numero di spire da avvolgere attorno al nucleo dipende dal valore dell'induttanza necessaria e dal cosiddetto valore AL del nucleo (valore espresso in nH). L'induttanza di L1 è stata calcolata in 144 µH. Di conseguenza il numero di spire necessarie sarà:

$$n = \sqrt{\frac{L}{A_L}}$$

I nuclei riportati nella lista dei componenti hanno valori di A_L di 1000 oppure 630 nH. In altre parole il numero di spire occorrente sarà:

$$n_{1000} = \sqrt{\frac{144 \times 10^{-6}}{1000 \times 10^{-9}}} = 12 \text{ oppure}$$

$$n_{630} = \sqrt{\frac{144 \times 10^{-6}}{630 \times 10^{-9}}} = 15$$

Dato che le correnti passanti sono elevate, per assicurare che il circuito funzioni con rendimento elevato, il diametro del filo usato deve essere grande. Dato però che si impiegano alte frequenze, si potrebbe avere un notevole disturbo da parte dell'"effetto pelle", quindi è consigliabile avvolgere attorno al nucleo parecchi fili di sezione inferiore. Di conseguenza:
— Nucleo con A_L di 1000 nH:
12 spire di cinque fili di rame smaltato diametro 1 mm in parallelo.
— Nucleo A_L di 630 nH:
15 spire di cinque fili di rame smaltato diametro 1 mm in parallelo.
Se si usano fili di diametro diverso si deve ricalcolare di conseguenza il numero delle spire.
I nuclei ad olla senza traferro hanno valori di A_L maggiori, quindi i risultati dei calcoli fatti prima non saranno più

4

IC1 = 741
T3 . . . T5 = BD 245B
D2 = 1N4148
D3 = BYX 71/350
D4 = BY 199; 1N4003

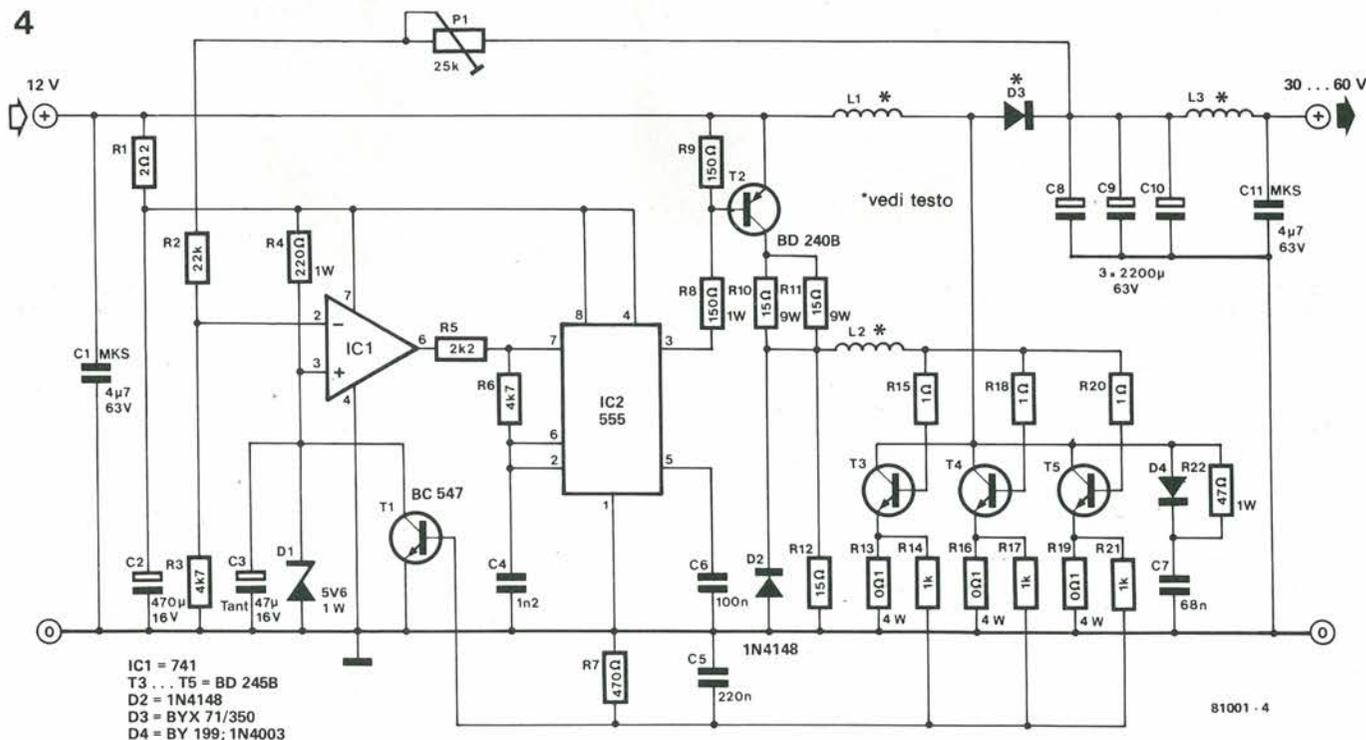



Figura 4. Lo schema completo del convertitore c.c.-c.c.. L'induttanza L1 è avvolta su di un nucleo ad olla provvisto di traferro (per i particolari dell'avvolgimento vedi nel testo).
Le induttanze L2 ed L3 sono dei soppressori d'interferenze rispettivamente da 2 e da 6 A, del tipo usato nei circuiti di controllo a tiristori ed a triac.

5

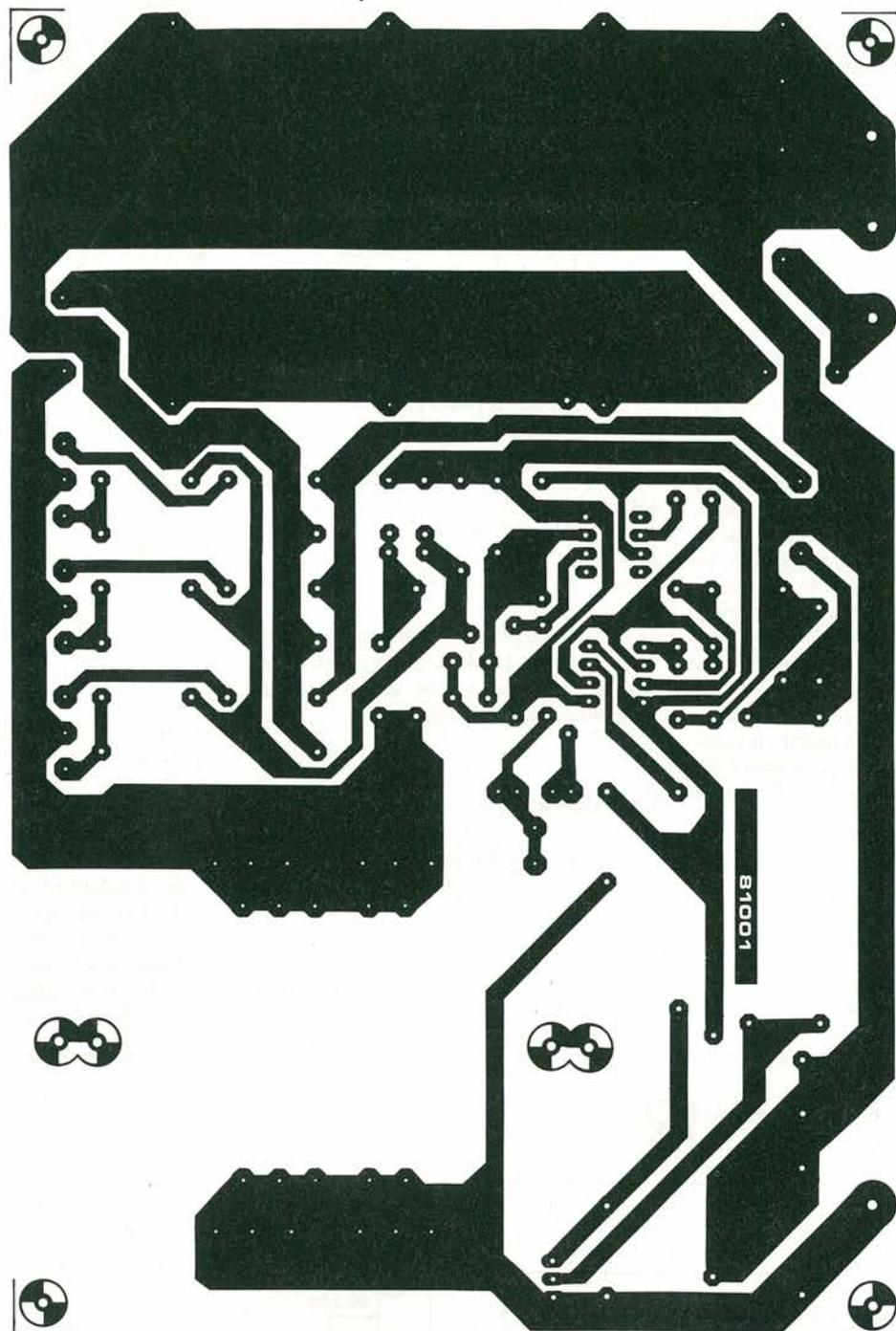



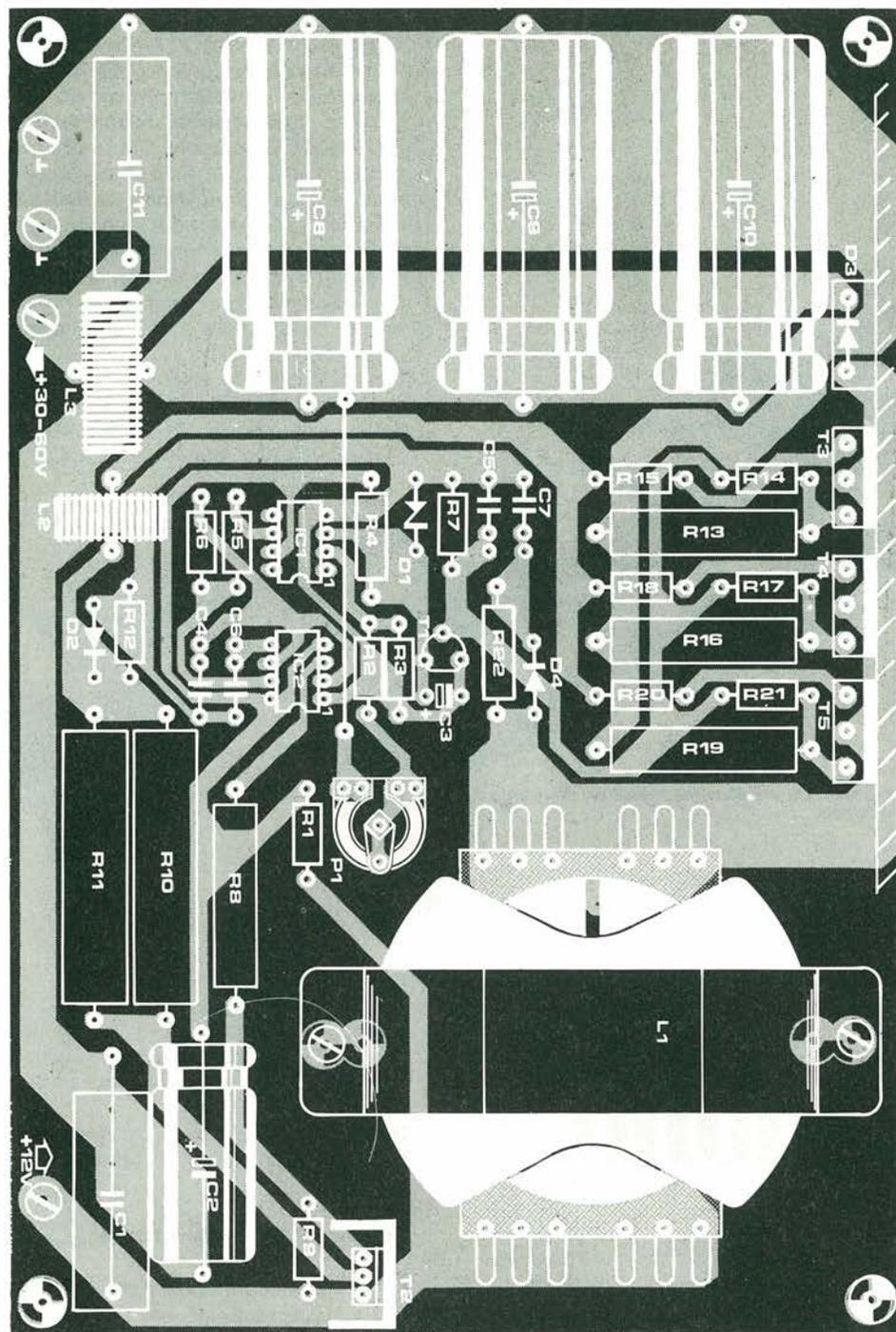
Figura 5. La basetta stampata e la disposizione dei componenti per il convertitore c.c. - c.c.. Tutti i componenti, compreso il dissipatore termico dei transistori di potenza, possono essere montati su questa basetta. Il circuito stampato completo di componenti deve essere disposto in un mobiletto metallico per ridurre l'irradiazione di interferenze.

validi. Si può però formare un traferro inserendo un dischetto di cartoncino tra le due metà del nucleo. Questo però comporta, sfortunatamente, l'impossibilità di montare il nucleo sul circuito stampato con l'unica vite centrale. Lo spessore del traferro determina il rendimento del circuito. Per ottenere il massimo rendimento si deve provare con diversi spessori di cartoncino, fino ad ottenere la minima corrente in assenza di carico.

Le induttanze L2 ed L3 hanno il nucleo toroidale e servono alla soppressione delle interferenze, come quelle usate nei circuiti di controllo a tiristor oppure a triac. La prima è del tipo da 2 A e la seconda da 6 A.

La costruzione

Il circuito completo può essere montato sulla basetta stampata che si vede in figura 5. Le due metà del nucleo ad olla devono essere incollate tra loro per impedire che il nucleo "fischi". I transistori di uscita, T3....T5 ed il diodo veloce D3, possono tutti essere montati sul medesimo dissipatore termico (2° C/W o più). Si devono usare, nel montaggio dei transistori di potenza e del diodo, delle guarnizioni di mica ed uno strato di pasta termoconduttrice al silicone. Nel prototipo, il dissipatore termico è stato montato verticalmente sulla basetta (altezza del raffreddatore 75 mm per una larghezza di 200 mm) e quindi applicato alla parte posteriore del contenitore. In questo caso occorre assolutamente montare l'apparecchio in un contenitore metallico, in quanto senza questa precauzione il convertitore irradierà delle interferenze in tutta la banda delle onde lunghe e medie. Non solo il ministero delle Poste potrebbe sollevare delle obiezioni, ma sarebbe anche impossibile ascoltare delle trasmissioni radio su un ricevitore alimentato da questo convertitore. Anche per il transistor T2 occorre un piccolo dissipatore termico.

Per collegare il convertitore c.c. - c.c. alla batteria dell'auto ed al carico, occorrono fili di sezione elevata (almeno 2,5 mm^2). I fili possono essere direttamente saldati al circuito stampato, ma bisogna usare qualche precauzione per fissarli in modo da

Elenco componenti

Resistenze:
R1 = 2Ω2
R2 = 22 k
R3,R6 = 4k7
R4 = 220 Ω/1 W
R5 = 2k2
R7 = 470 Ω
R14,R17,R21 = 1 k
R8 = 150 Ω/1 W
R9 = 150 Ω
R10,R11 = 15 Ω/9 W
R12 = 15 Ω
R13,R16,R19 = 0,1 Ω/4 W
R15,R18,R20 = 1 Ω
R22 = 47 Ω/1 W
P1 = 25 k trimmer

Condensatori:
C1,C11 = 4μ7/63 V MKS
C2 = 470 μ/16 V
C3 = 47 μ/16 V tantalio
C4 = 1n2
C5 = 220 n
C6 = 100 n MKS
C7 = 68 n MKS
C8,C9,C10 = 2200 μ/63 V

Semiconduttori:
D1 = 5V6/1 W diodo Zener
D2 = 1N4148
D3 = BYX71/600 (componenti RS)
D4 = BY 199, 1N4003
T1 = BC 547
T2 = BD 240B
IC1 = 741
IC2 = 555

Induttanze:
L1 = nucleo ad olla in ferrite Siemens B65694-A1000-A027 + bobina B65695-B1000-T001 + staffe di montaggio B65695-A2000-X000 + 15 m CuL ϕ 1 mm o Siemens B65644-A0630-A027 + bobina B65645-B1000-T001 + staffe di montaggio B65645-A2000-X000 + 10 m CuL ϕ 1 mm. (Electrovalue)
L2 = 2 A soppressore d'interferenze (T. Powell)
L3 = 6 A soppressore d'interferenze (T. Powell)

evitare danni alla basetta. Questo risultato si può ottenere usando delle clip a "p", oppure dei passacavi in gomma, oppure entrambi. Volendo si possono usare dei connettori standard da 1/4" tipo "faston", che faciliteranno l'installazione e la costruzione. Il montaggio richiede inoltre un interruttore generale ed un fusibile da 30 A, che devono essere inseriti nel filo non di massa della batteria.

Funzionamento

Una volta completata la costruzione, il circuito potrà essere collegato ad un alimentatore in continua a 12 V, che abbia una corrente di uscita di 2....3 A. Un tester commutato nella portata di 10 A va collegato in serie al filo di alimentazione positivo. Senza il carico, passerà inizialmente una forte corrente, fino alla completa carica dei condensatori montati nell'apparecchio. Dopo un breve tempo, la corrente di riposo dovrà scendere a circa 50...800 mA, a seconda della tensione di uscita prescelta. La tensione di uscita necessaria può essere regolata tra 30 e 60 V, regolando il potenziometro semifisso P1. Collegando un carico al convertitore, sarà possibile udire il cambiamento nella frequenza degli impulsi, sotto forma di ronzio proveniente da una o più bobine.

Usi dell'apparecchio

Questo circuito multi-uso è ideale per alimentare due amplificatori Edwin da 40 W pilotati dal sistema stereo dall'auto.
È anche possibile installare nell'auto un saldatore a bassa tensione munito di controllo termostatico (deve naturalmente essere un tipo per corrente continua). Gli amplificatori lineari e gli altri equipaggiamenti radio dilettantistici (CB compresa) che richiedono una tensione di alimentazione maggiore di 12 V, potranno anch'essi essere collegati a questo convertitore.

Nota: La tensione di uscita può essere ridotta diminuendo il valore di R2. Se dal convertitore si devono prelevare solo 50 W, si possono tralasciare i seguenti componenti: R11, R16......R21, C10, T4 e T5; il valore di R7 deve essere aumentato da 1 k 5.

Dr. Wagner

Figura 1. Un semplice ma sofisticato strumento musicale.

Il wagnerfono

Una minitastiera provvista di "meccanismo per lo spostamento d'ottava".

Questo ingegnoso, piccolo strumento musicale eviterà di logorarsi le dita e relegherà gli anni di noiosi esercizi tra le cose del Medioevo. Come si può vedere dalla foto, lo strumento comprende un microfono per l'accompagnamento vocale ed un impareggiabile "meccanismo per lo spostamento d'ottava" che muove le note nell'ottava superiore ed in quella inferiore senza affaticare il suonatore.

La prima cosa che cattura lo sguardo è, naturalmente, la forma dello strumento, che non ricorda che in modo vago quella di un piano o di un organo! La versione della fotografia sembra alquanto sofisticata, ma il contenuto elettronico non è così elaborato come potrebbe sembrare guardando il prototipo. Ciò nonostante, in laboratorio non sono state prese delle scorciatoie e ci sono, vitali e canori, tutti i componenti necessari, compreso un amplificatore audio, un circuito di vibrato, un sistema di riverbero con molla a spirale, come pure un collegamento per un microfono che trasforma il suonatore in un vero uomo-orchestra.

I lettori più curiosi avranno già dato una furtiva occhiata alla figura 5, ma ora permetteteci di tralasciare per un momento lo schema elettrico considerando solo l'aspetto musicale. Quello che richiede una più accurata osservazione è il "meccanismo di spostamento d'ottava", che rende il "wagnerfono" tanto più facile da suonare rispetto ad un normale strumento a tastiera.

In realtà il tempo medio per imparare a suonarlo è ridotto a meno della metà.

Scale, scale, ancora scale.....

Non c'è alcun dubbio che il mondo sarebbe un posto molto noioso in cui vivere senza la muscia a rallegrarlo. Migliaia di persone vorrebbero imparare a suonare il pianoforte o l'organo ma ne sono dissuase dalle difficoltà che questo studio comporta. Se soltanto fosse più facile......

Guardando una "normale" tastiera, ogni semplificazione del problema sembra fuori questione. Per cominciare occorre muovere tanto le dita! Queste devono lavorare in maniera frenetica perchè non solo devono premere i tasti con un movimento verticale delle mani, ma si devono anche muovere in senso orizzontale su e giù per la tastiera per trovare le giuste note..... Spesso ad un ritmo incalzante! Coloro che hanno provato a sedere davanti ad una tastiera ed a battere una nota tenendo un occhio sullo spartito, sanno che occorrono anni di esercizio. Dopo tutto, la cosa più faticosa è di insegnare alle dita ad instaurare un complesso sistema di riflessi in modo che esse possa-

no, all'eventualità, imbroccare un piccolo bersaglio bianco e nero sulla lunghezza totale del piano e "colpirlo" senza superare il limite di tolleranza dell'1%. Ogni nota stonata colpisce istantaneamente l'orecchio senza lasciare la possibilità di un secondo tentativo.
Suonare lentamente richiede un certo sforzo mentre suonare velocemente è un vero virtuosismo: in effetti la tecnica e la pazienza necessarie a suonare un semplice pezzo sono tali che non suscita sorpresa se molta gente ci pensa due volte prima di provare ancora.

La digitazione su una scala corta

Ora che abbiamo spaventato ben bene ogni pianista in erba, possiamo dire che esiste un modo più facile di imparare grazie al Wagnerfono. Lo strumento della fotografia ricorda molto un flauto dolce, tranne per il fatto che è provvisto di tastiera: perchè? Solo perchè suonare un flauto dolce è molto facile. Il tempo necessario per padroneggiare la tecnica è ridotto ad 1/5....1/10 rispetto a quello necessario per il pianoforte o l'organo. La maggior differenza tra i due tipi di strumenti è che il flauto dolce richiede minori movimenti (della mani, non della musica!). Le dita coprono una fila di fori e restano pressochè ferme tranne per il fatto che ogni tanto devono essere sollevate. Per essere sinceri la massima difficoltà è connessa con l'emissione di fiato, specie dovendo spostarsi di un'ottava: nel nostro caso però non importa dato che il Wagnerfono non è uno strumento a fiato.
Evitando completamente il problema della ricerca dei tasti, il Wagnerfono salta da un'ottava all'altra (una superiore ed una inferiore) senza che il suonatore debba spostare le mani.
Tutto quello che deve fare è sollevare un dito. Ora, prima di andare alla scoperta del magico principio, occorre sapere alcuni interessanti particolari che riguardano la musica in generale.
La musica occidentale è basata sulle chiavi maggiore e minore che a loro volta sono divise in tetracordi. La scala di Do maggiore, per esempio, consiste nei due tetracordi Do-Fa e Sol-Do. Questi non hanno nulla a che fare con gli accordi e sono delle semplici sequenze di quattro note. Le prime tre note sono sempre separate da un tono intero, mentre le ultime due distano tra di loro un semitono. Quindi, nell'esempio del Do maggiore, Mi e Fa da una parte e Si e Do dall'altra sono semitoni. Insieme ai due tetracordi formano un'ottava.
Suonare la scala in Do maggiore avanti e indietro sul piano, richiede un certo esercizio per ottenere che le singole dita tocchino istintivamente la giusta nota. Dato che una mano dispone di sole cinque dita ed il piano di tasti ne ha molti di più, è naturale che il pianista ad un certo punto debba ricominciare con il pollice, piegandolo sotto la mano secondo regole ben codificate. L'inventore del Wagnerfono si è prefisso l'obiettivo di ridurre il numero dei movimenti

2

Figura 2. Ecco come si suona il Wagnerfono in posizione seduta.

fisici necessari per suonare una normale tastiera. Come si può osservare dalla fotografia, la tastiera del Wagnerfono è progettata in modo che quattro dita (escluso il pollice) della mano sinistra coprano il primo tetracordo (Do...Fa) e quelle della mano destra coprano il secondo (Sol...Do). Quindi ad ogni dito compete la sua propria nota e ad ogni mano il suo proprio tetracordo; in questo modo si facilita molto lo studio ed in men che non si dica il suonatore diventerà un musicista "coi fiocchi".

Il Wagnerfono ed il salto di ottava

Ora che abbiamo chiarito il principio che sta alla base dello strumento, diremo qualcosa sullo strumento vero e proprio: sarà questo in grado di realizzare lo scopo per cui è stato progettato? Il "meccanismo per il salto di ottava" in esso incorporato è un normalissimo registro d'organo che consiste semplicemente in un commutatore che

3

Figura 3. Se si vuole accompagnare la musica con il canto, la posizione da assumere sarà questa.

fa salire o scendere la musica di un'ottava senza dover estendere la tastiera. La sola ed unica ottava del Wagnerfono è divisa in due tetracordi.
Quando questi sono coperti dalle dita di entrambe le mani, i pollici sono liberi di premere i due pulsanti sistemati in una posizione conveniente tra le due file di tasti mostrate sulla parte sinistra della foto di figura 2. Nella fotografia, tutte le dita, tranne una, sono tenute leggermente sollevate dalle note per motivi di chiarezza. Di solito però esse devono rimanere leggermente appoggiate ai tasti. Come di norma le note nere sono i semitoni da usare con scale diverse dal Do maggiore.
Ogni volta che la melodia sconfina dal campo della singola ottava, si deve abbassare uno dei pollici. Se la musica deve salire di un'ottava, sarà il pollice della mano destra a premere il pulsante, mentre invece se la melodia deve scendere di un'ottava sarà il pollice della mano sinistra a premere l'altro pulsante. Non appena rilasciato uno o l'altro dei pulsanti si tornerà all'ottava originale. Da quanto detto in precedenza risulterà chiaro che ci vorrà soltanto un breve studio per ottenere un movimento morbido delle dita sui tasti. Molto presto, per esempio, il mignolo della mano destra sarà automaticamente associato al Do superiore, anche senza dover guardare la tastiera: non potrete sbagliare!
La persona che si vede in figura 2 è in posizione seduta come se dovesse suonare il pianoforte. Per il principiante questa posizione ha lo svantaggio di non avere una visuale diretta dello spartito per leggere le note. Una volta ottenuta una perfetta padronanza si potrà facilmente passare al pianoforte oppure all'organo. La lettura della musica è stata sempre considerata un problema ed esistono moltissimi abili dilettanti che ne fanno a meno. Talvolta si rimedia a queste difficoltà disegnando i pentagrammi verticalmente piuttosto che orizzontalmente. Nel caso del Wagnerfono questa difficoltà non esiste, in quanto non è necessario tenere d'occhio le dita.

Lo schema elettrico

Alla base dello schema di figura 5 ci sono due generatori di funzioni del tipo 8038. Questi circuiti integrati sono stati scelti per due motivi: il primo è la loro eccellente stabilità e la loro linearità entro una vasta gamma. Il secondo è che occorrono solo pochissimi componenti esterni, e questo si traduce nel fatto che il circuito potrà essere molto compatto, facile da controllare, semplice da costruire e di rapida taratura.
Per cominciare diamo un'occhiata ad IC3. Come di consueto la frequenza dell'8038 viene determinata da un circuito RC esterno. In questo caso da C11 e dal gruppo di resistenze R_c.....R_h (con precisione dell'1 o del 5 %). A seconda del tasto premuto (C....C1) la catena di resistenze viene collegata a + U_b in un certo suo punto. Il generatore di funzioni fornisce quindi la corrispondente frequenza. La tastiera può esse-

4

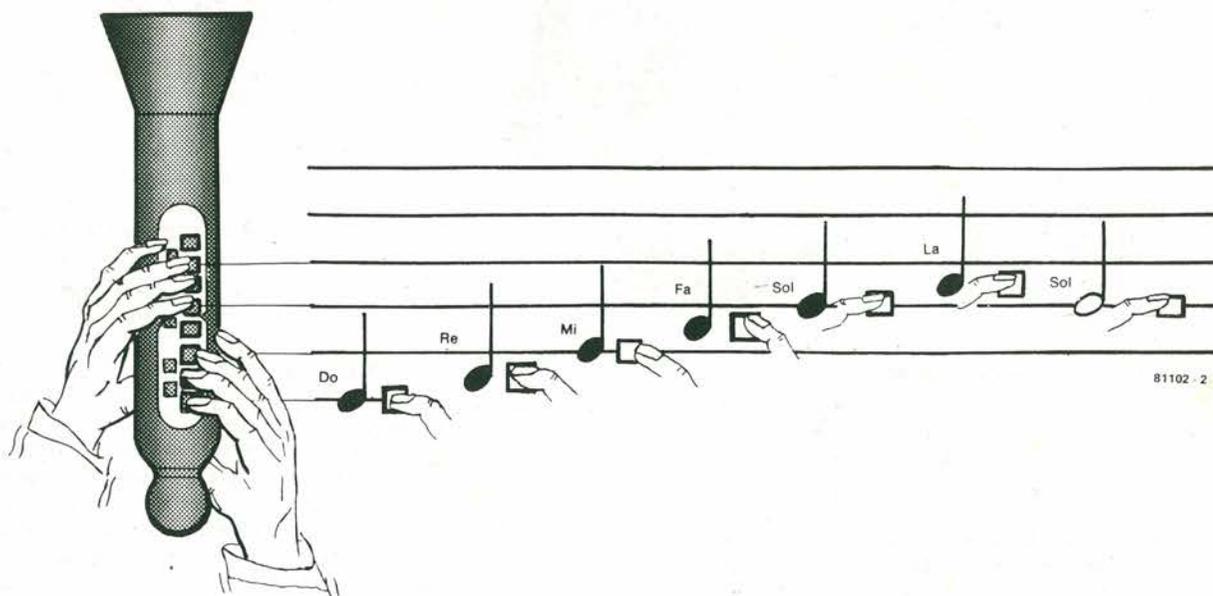



Figura 4. Gli occhi di un pianista devono continuamente spostarsi dalla tastiera allo spartito. Il Wagnerfono è progettato per ridurre considerevolmente questa necessità.

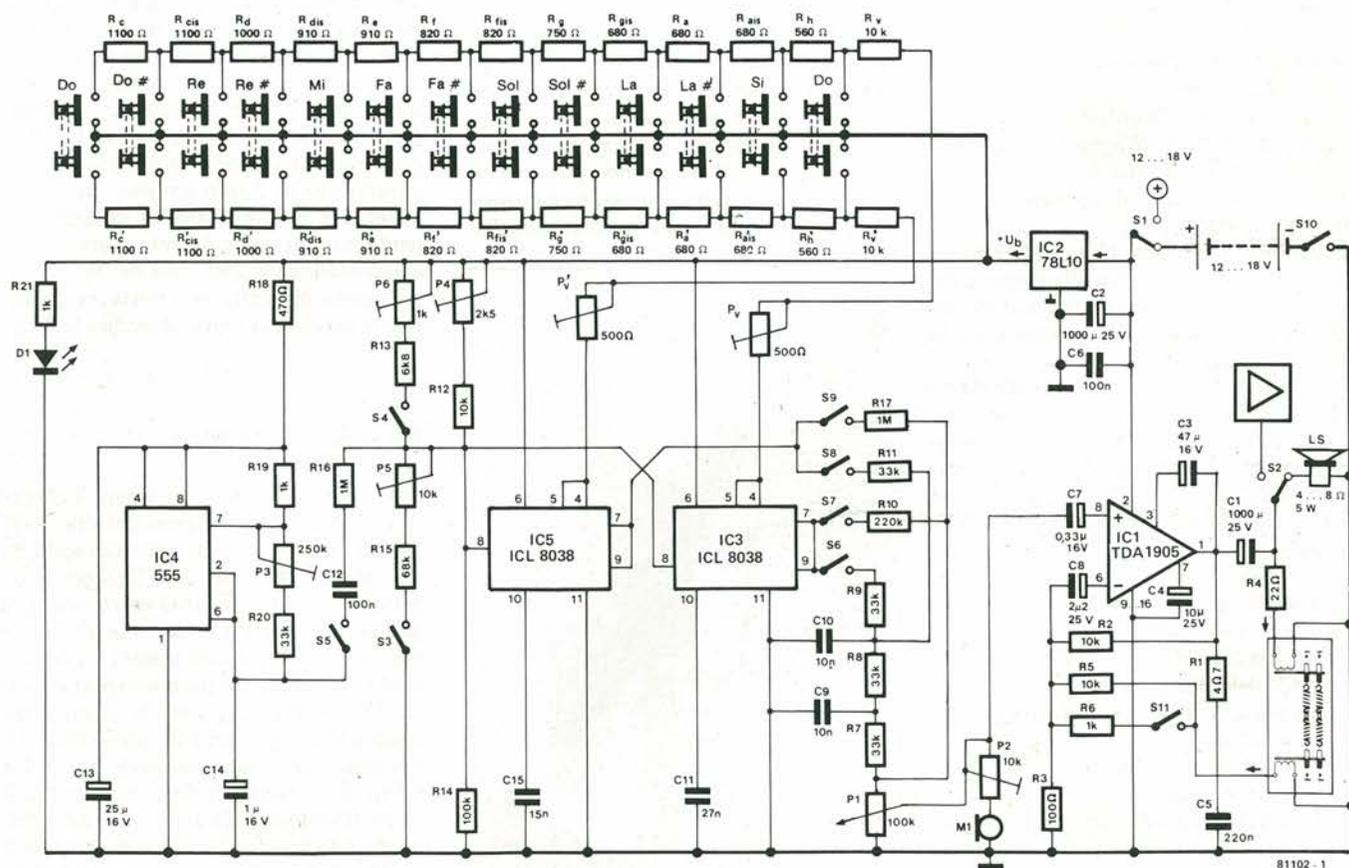



Figura 5. Lo schema elettrico. Le note sono prodotte da due generatori di funzioni tipo 8038. Gli interruttori S3 ed S4 attivano il "meccanismo di spostamento d'ottava".

re accordata con il potenziometro semifisso Pv.
Il LED D1 che si vede nello schema ha una funzione esclusivamente decorativa ed indica che è accesa l'alimentazione. La frequenza può essere prelevata dall'uscita dell'8038 (piedino 9) sotto forma di tensione ad onda quadra. Alle uscite 2 e 3 sono disponibili un'onda sinusoidale ed una triangolare della stessa frequenza, destinate a coloro che si dilettano di esperimenti.
Facendo uso delle informazioni date sinora, si potranno suonare tutte le note di un'ottava (compresi tutti i semitoni, per un totale di dodici). Approfittando dell'ingresso 8 che in origine era previsto per la modulazione di frequenza, la scala può essere spostata in su oppure in giù di un'ottava di conseguenza il meccanismo di spostamento dell'ottava è semplicissimo. Se la tensione al piedino 8 viene diminuita mediante il commutatore di ottava S3 la frequenza aumenterà di un'ottava; se la tensione viene aumentata per mezzo di S4, la frequenza diminuirà di un'ottava. Lo spostamento di ottava viene regolato mediante P4, P5 e P6.
Il filtro collegato al piedino 9 serve a "dare la forma" al suono: lo rende un pochino più morbido, ma questo effetto può essere all'occorrenza contrastato in parte mediante S7.
Il secondo 8038 (IC5) è collegato in parallelo ad IC3. Questo oscillatore è però predisposto per una frequenza più alta di un'ottava e viene messo fuori accordo di alcuni Hz regolando P'v. Con questo si migliora moltissimo il risultato finale. L'inserzione di IC5 serve ad ottenere un leggerissimo effetto di phasing, per cui le note suonano più piene; l'azionamento avviene con l'aiuto di S8 ed S9 ("piano" oppure "forte", la stessa funzione di S6 ed S7). Il condensatore C15 che è collegato al piedino 10 di IC5 e che determina la frequenza ha una capacità pari alla metà di quella di C11.
Il suono del Wagnerfono è anche fortemente dipendente dal vibrato generato da IC4. Allo scopo è stato usato un normale 555.
C14, R20 e P3 determinano la frequenza, che è di alcuni Hz.
L'uscita del circuito del vibrato è mandata all'ingresso di modulazione (piedino 8) di IC3 ed IC5. S5 inserisce od elimina l'effetto.
Per amplificare il segnale abbastanza da pilotare un altoparlante si è adottato un amplificatore di potenza integrato (IC1 = TDA 1905, SGS-ATES). Con questo si ottengono circa 5 W di potenza massima di uscita. Inserendo nel circuito di retroazione dell'amplificatore di uscita una linea di riverbero a spirale elastica, si migliora ulteriormente la qualità del suono.
Questo effetto può essere regolato nel suo volume con S11.
Se occorre si può collegare un microfono all'ingresso di IC1.
Se il collegamento viene eseguito come in figura 5, si potrà usare P2 per miscelare il segnale del microfono alla musica.
Il microfono usato nel prototipo era del tipo ad elettrete con incorporato un preamplificatore a FET. Attualmente questo tipo non è affatto caro ed è facile da reperire.

Dato che, fortunatamente, IC1 non è sensibile alle variazioni della tensione di alimentazione, solo la tensione destinata ai generatori di nota dovrà essere stabilizzata: allo scopo viene usato un semplice regolatore integrato (IC2). Dato che il Wagnerfono è stato progettato per l'alimentazione a batteria, si è tenuto necessariamente al minimo possibile l'assorbimento di corrente. La corrente di riposo, oppure quella assorbita usando gli auricolari, è di circa 50 mA. Si raggiungerà questo consumo regolando il potenziometro semifisso del volume P1.
La tensione di alimentazione deve essere compresa tra 12 e 18 V.
L'altoparlante usato nel prototipo era una tromba speciale ad alta frequenza con dimensionamento a 15 W; insieme al resto dell'apparecchio esso forma un complesso molto elegante.

Possibilità di espansione

La sonorità è veramente ottima (ed il fatto è sorprendente se si considerano le piccole dimensioni), ma può essere ancora migliorata aggiungendo al circuito un buon amplificatore di potenza ed una coppia di casse acustiche di decente qualità.
Il miglioramento diventerà però molto più eclatante con l'aggiunta di un equalizzatore grafico. L'ingresso dell'equalizzatore deve essere collegato al cursore di P1, ed il segnale elaborato dall'equalizzatore viene portato all'ingresso di IC1 od a quello di un amplificatore esterno. In questo modo si potranno ottenere dal Wagnerfono delle eccellenti imitazioni di strumenti quali il sassofono, il clarinetto e l'oboe. In effetti il Wagnerfono è portato a rassomigliare moltissimo ad un sintetizzatore. Collegando ad esso un Vocoder, si potrà esplorare un campo vastissimo di effetti speciali, e tra questi l'effetto robot e la voce di Paperino; si potranno però ottenere anche effetti musicali seri. Anche se la voce del o della cantante non sarà proprio delle migliori, sarà "migliorata" dal microfono di cui è dotato lo strumento.

8 K RAM fino
16 K di EPROM

La scheda di memoria per il J.C.

In questo numero descriviamo un circuito stampato per l'espansione della memoria di un microcomputer. La scheda contiene un totale di 8 K di RAM fino a 16 K di EPROM. Come stabilito all'inizio dell'articolo, questa scheda è stata progettata per essere usata con lo SC/MP oppure con il Junior computer. In quest'ultimo caso, però, la decodifica degli indirizzi deve essere ulteriormente aumentata, ed il presente articolo spiega come ciò è possibile.

Quanto segue è la descrizione delle possibilità di scelta riguardanti la sistemazione della basetta stampata della RAM più EPROM.

1) Si possono aggiugere (oppure no) fino ad 8 K di RAM. La sola limitazione consiste nel fatto che bisogna usare un numero pari di circuiti 2114. Questo perchè ciascuna RAM contiene solo mezzo byte (un nibble) di dati. Di conseguenza due locazioni situate una sopra l'altra al di fuori delle locazioni del circuito integrato RAM, devono essere entrambe riempite.

2) L'uso di diversi integrati EPROM, è mostrato nella tabella che segue. Osservare che le colonne non possono essere mescolate.

	2708	2716	2732
0K	–	–	–
1K	1	–	–
2K	2	1	–
3K	3	–	–
4K	4	2	1
6K	–	3	–
8K	–	4	2
12K	–	–	3
16K	–	–	4

3) Una combinazione tra i punti 1) e 2). L'uso contemporaneo di tipi diversi di EPROM non è possibile.

Un importante punto da osservare è che l'area della memoria sulla basetta avrà solo un'estensione commisurata alle esigenze dell'utente. Ciò significa che la spesa per la basetta completa non dovrà essere totalmente affrontata se, per esempio, bastano soli 2 K di EPROM. Ad ogni momento potrà essere naturalmente aggiunta dalle memoria supplementare. Il principale vantaggio è la possibilità di suddividere nel tempo il costo totale della basetta, e questo in armonia con la concezione di progetto di tutto il Junior Computer.

Se si esamina la decodifica standard degli indirizzi del Junior Computer, risulta evidente che è rimasto inutilizzato uno spazio di memoria già decodificato pari a 5 degli 8 K totali (selezioni del chip K1.....K5). L'espansione della memoria viene indirizzata sulle pagine che seguono la pagina 20 (vedi Elektor Aprile 1981 4-24).

Nella situazione normale, le linee di indirizzamento A13, A14 ed A15 non hanno effetto sull'indirizzamento stesso (questo per esempio significa che la pagina 02 è identica alle pagine 22, 42, 62, 82, A2, C2 od E2). Ora questa situazione cambierà.

Il campo di memoria da 8 K potrà essere indirizzato solo tramite un singolo numero di pagina per ogni 1/4 K, nel caso si usi questa basetta di memoria, e non tramite 8 numeri di pagina come accadeva in precedenza (a causa delle tre linee di indirizzamento a "stato indifferente"). Il risultato si ottiene aggiungendo il circuito di figura 1 e cambiando il collegamento cablato sulla basetta principale del Junior Computer. Cominciamo con quest'ultima modifica: il punto D non sarà più collegato a massa, ma al punto EX. Ora sarà l'uscita di N10

1

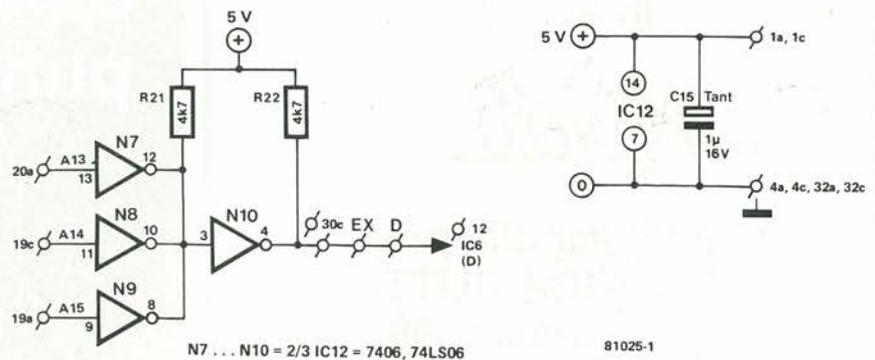



Figura 1. Questa aggiunta è necessaria per preparare il Junior Computer all'aggiuta di una memoria esterna posteriore alla pagina 20. Il collegamento cablato sulla basetta principale deve essere anch'esso modificato. È ancora possibile espandere la memoria esterna standard mediante i segnali di selezione del chip K1....K5 (pagine 04.....17). Notare che i collegamenti K1....K5 devono essere muniti esternamente di resistenze di pull-up (3k3....5k6).
N.B. I numeri dei componenti sono stati adattati a quelli del Junior Computer.

2

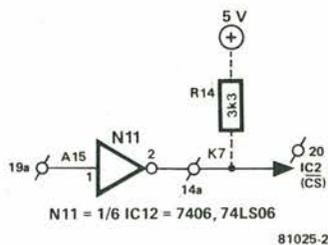



Figura 2. I componenti occorrenti per mantenere i vettori NMI, RES ed IRQ nella pagina 1F. La figura 4 fornisce un'alternativa migliore ma non sempre necessaria.

3

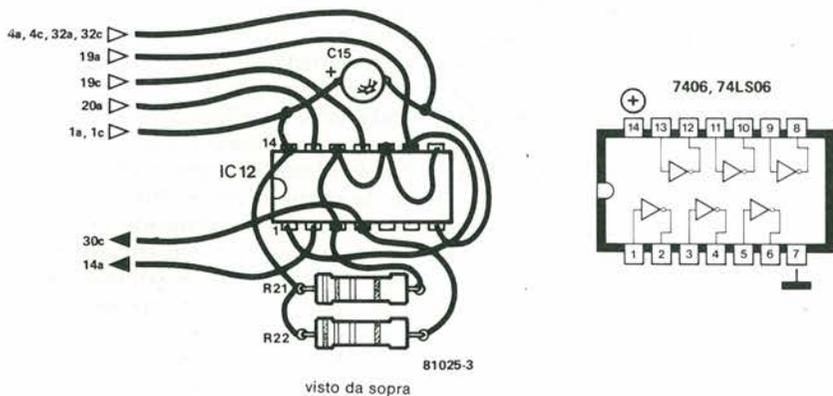
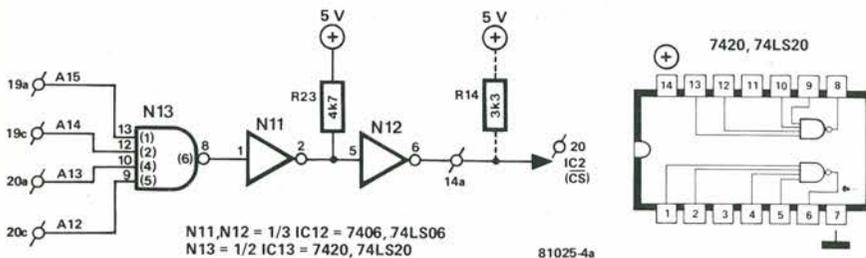
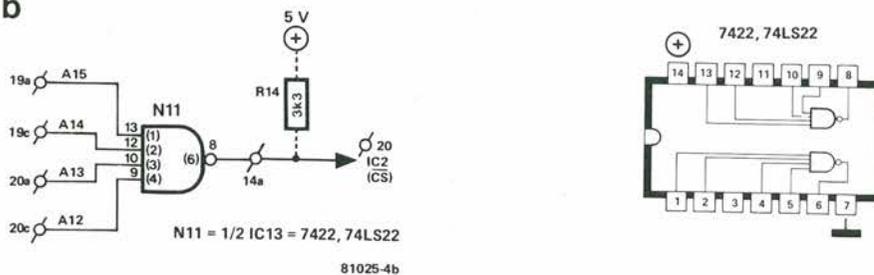



Figura 3. Applicazione pratica dei circuiti di figura 1 e di figura 2. In futuro verrà pubblicata una basetta stampata che comprende i componenti di decodifica mostrati nelle figure 1 e 4.

4a

b

Figura 4. Un circuito alternativo a quello di figura 2 (con due possibilità di inserimento di componenti) che fornisce ulteriori possibilità per quanto riguarda la disponibilità massima di memoria esterna. Solo il blocco di indirizzi della EPROM che comprende la pagina FF *non* deve essere usato per evitare un doppio indirizzamento.

ad essere collegata a D. Questa uscita sarà a livello "0" (= situazione di origine) quando tutte le tre linee A13.....A15 saranno "0". Ne risulta che i normali 8 K potranno essere raggiunti solo sulle pagine 00......1F (tra le quali quelle esterne 04....17 sono indirizzabili con i segnali K1....K5).

Movimento dei vettori

I vettori NMI, RES ed IRQ sono locati nella pagina FF (agli indirizzi FFFA....FFFF). In verità, nella situazione standard, i vettori si trovano nella pagina 1F (IC2 della EPROM). Inserendo il circuito della figura 1, il 6502 ricercherà la pagina FF quando si manifesterà un NMI, IRQ oppure un reset. In altre parole esso esplorerà invano IC2. A questo fatto si può ovviare con l'aiuto del circuito di figura 2. Non appena la linea di indirizzamento A15 assume un livello logico "1" (per esempio quando si indirizza la pagina FF), K7 passerà a "0" e l'integrato di EPROM IC2 sulla basetta principale del computer risulterà prescelto.

La soluzione di figura 2 ha però lo svantaggio che una notevole parte di memoria risulta perduta. Infatti risulta fuori questione ogni possibilità esterna con A15 = "1" (il che equivale alla perdita di 32 K di memoria). A prescindere dagli 8 K che sono già inseriti, l'estensione della memoria è possibile solo nelle 96 pagine che vanno da 20 a 7F. Questa estensione forma i 24 K disponibili nel caso che la memoria sia del tutto riempita.

Uno dei due circuiti di figura 4 può esser usato in alternativa a quello di figura 2, quanto si voglia godere completamente della capacità aggiunta. In questo caso K7 sarà a livello zero solo se le linee A12.....A15 saranno a livello "1".

In questo modo si ha libero accesso alle pagine 20.....EF (un totale di 208 pagine), che contengono 52 K, una estensione sufficiente per altre 2 o 3 basette di memoria. Come già in precedenza ricordato, l'uso delle ultime 16 pagine, da F000 ad FFFF è limitato dal fatto che i vettori di interruzione sono localizzati in FFFA.....FFFF. A seconda del tipo di EPROM usato, questo porta a limitazione più o meno grandi. Con la 2708 va perduto 1 K (FC00....FFFF). Con la più capace memoria 2716, vanno perduti 2 K (F800.....FFFF), mentre nella 2732 risulta fuori uso l'intera ultima sezione (F000.....FFFF).

Il disegno di figura 3 mostra come i componenti addizionali (figura 1 e 2) possono essere montati su di una basetta provvisoria. "Provvisoria" significa: fino a quando una basetta stampata completa verrà pubblicata nel Junior computer volume 3.

Termometro lineare elettronico

Un semiconduttore usato come sensore di temperatura

Il termometro a mercurio convenzionale è restato con noi per lungo tempo, principalmente perchè serve ottimamente al suo scopo. Esso è tuttavia affetto da una serie di gravi inconvenienti. Si tratta di uno strumento necessariamente piuttosto fragile e quindi si rompe con facilità, e quasi sempre nel momento meno opportuno. Occorre un notevole periodo di tempo perchè l'indicazione si stabilizzi, e la sua lettura non è troppo facile. I termometri elettronici non sono invece troppo fragili e possono anche durare molto a lungo. La "lettura" può essere di gran lunga più precisa e la chiarezza è infinitamente maggiore. Essi possono essere inoltre costituiti da chiunque ed essere sistemati ovunque, il che non è certamente vero per i tipi convenzionali. Il sensore è in questo caso un diodo a semiconduttore, molto piccolo, che potrà essere montato in posizioni che prima erano inconcepibili. Un altro vantaggio è che, granzie alle sue caratteristiche lineari, non occorrono apparecchiature costose per la taratura.

J. Borgman

Esistono vari tipi di sensori destinati all'impiego in un termometro elettronico. Si usano spesso delle resistenze variabili con la temperatura, con coefficiente di temperatura positivo (PTC) oppure negativo (NTC). Il fatto che il coefficiente di temperatura sia positivo implica che la resistenza aumenta con l'aumentare della temperatura, mentre un coefficiente negativo significa che la resistenza diminuisce con l'aumentare della temperatura.

Le resistenze variabili con la temperatura hanno però lo svantaggio di non essere lineari. Il grafico che rappresenta l'andamento della resistenza con la temperatura non è una linea retta, ma è leggermente incurvata. Quindi, senza la presenza di elaborati circuiti di compensazione, una resistenza può essere usata per un piccolo campo di temperature, per il quale si può approssimare una piccola sezione della curva ad una linea retta. Per campi di temperatura maggiori si dovranno usare dei sensori diversi. Per la misura di temperature piuttosto alte (fino a 1000°C) occorreranno le termocoppie. L'uso di questi componenti richiede però una tecnica alquanto specilizzata (compensazione della saldatura fredda, compensazione dell'aumento di temperatura dovuto alla corrente passante, eccetera), e quindi non si tratta di apparecchi adatti per l'uso casalingo.

I sensori di temperatura a diodo semiconduttore od a transistor sono immuni da queste restrizioni. Essi possono essere impiegati per campi di temperatura molto estesi, non hanno una struttura complicata e sono altrettanto compatti degli altri sonori.

A seconda del tipo di strumento impiegato, sarà necessario aggiustare i valori di R8A e di R8B in dipendenza dai limiti del campo di misura. La tabella 1 fornisce alcune indicazioni atte a raggiungere questo scopo. I punti di collegamento del voltmetro digitale si vedono in figura 2.

Prima di poter cominciare la taratura, si deve produrre una certa quantità di ghiaccio con acqua distillata o demineralizzata (si trova dal droghiere). Il ghiaccio va macinato e sistemato in un luogo dove possa lentamente sciogliersi. Il diodo sensore va immerso nel ghiaccio fondente e quindi si regola P1 per la lettura zero sullo strumento. In questo modo si effettua la taratura per il punto di congelamento; ora procederemo alla messa a punto dell'altro estremo della scala. Con P2 in posizione centrale, si immerge il sensore in acqua bollente (sempre distillata o demineralizzata). Si deve ora regolare la tensione ai capi di R8 esattamente ad 1 V mediante P2. Con questo la taratura dovrebbe essere completata, ma se si ha a disposizione un termometro di riferimento di cui ci si possa fidare, si possono effettuare altri controlli per confronto.

La sensibilità alla temperatura della sonda a semiconduttore è basata sul principio che la tensione diretta varia con la tempe-

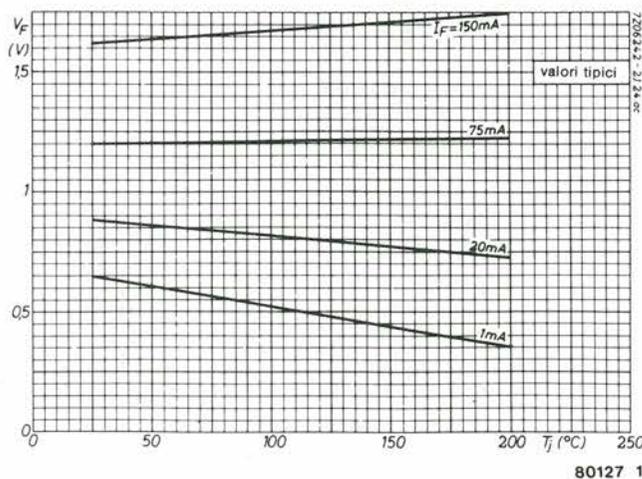
1

V_F = tensione diretta
T_j = temperatura della giunzione PN
I_F = corrente diretta

Figura 1. La tensione diretta del BAX 13 si vede su questo diagramma come funzione della temperatura, a quattro diverse correnti dirette. Si può osservare che a qualsiasi valore della corrente diretta, il diagramma è una linea retta.

2

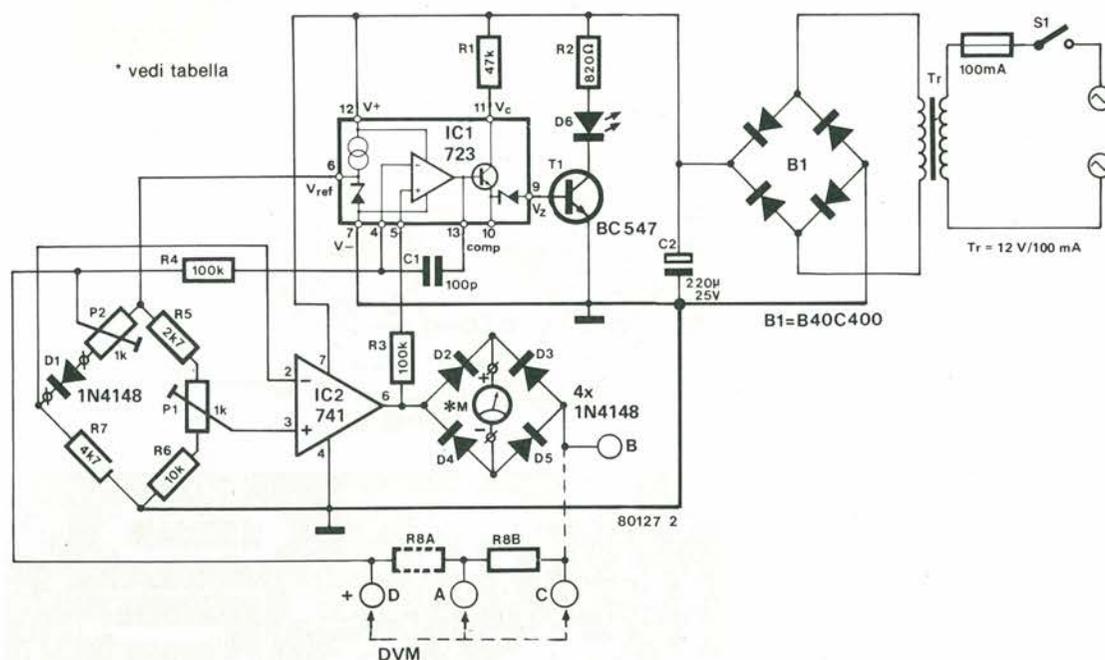



Figura 2. Lo schema elettrico del termometro lineare. Usando come sensore un diodo 1N 4148, si può visualizzare la temperatura mediante uno strumento a bobina mobile oppure un voltmetro digitale con ingressi "fluttuanti".

Tabella 1.

scala	strumento M	campo di temperatura	R8	voltmetro digitale
0- 30	0-300 µA	− 30 . . . + 30°C	1 k	−0,3 . . . +0,3 V
0- 30	0-100 µA	− 30 . . . + 30°C	3 k	−0,3 . . . +0,3 V
0- 50	0-300 µA	− 50 . . . + 50°C	1,67 k*	−0,5 . . . +0,5 V
0- 50	0-500 µA	− 50 . . . + 50°C	1 k	−0,5 . . . +0,5 V
0-100	0-1 mA	−100 . . . +100°C	1 k	−1 . . . +1 V

* 2 x 3k3 in parallelo.

Tabella 1. Un certo numero di valori aternativi per R8, ed anche i campi di misura ottenuti usando varie scale di strumenti a bobina mobile.

ratura quando la corrente venga mantenuta costante. In figura 1 si vede un esempio di questo comportamento, e si vede la curva della tensione diretta in funzione della temperatura per un diodo BAX 13. Si potrà constatare che questo diodo mostra un comportamento NTC oppure PTC, a seconda della corrente diretta. Ad una corrente di 1 mA il diodo ha un evidente coefficiente di temperatura negativo, che si riduce aumentando la corrente diretta. Ad un valore di circa 75 mA, la tensione diretta è praticamente indipendente dalla temperatura, e questo fenomeno potrà naturalmente essere molto utile in altri casi. Quando la corrente viene aumentata al di sopra di questo valore, il diodo si comporterà con un coefficiente di temperatura positivo. Il tutto è molto interessante, ma non molto utile per il nostro caso.

Una constatazione molto significativa è tuttavia che le linee di figura 1 sono rette. In realtà questa linearità continua anche a temperture che stanno al di sotto del punto di congelamento. Di conseguenza il BAX 13 potrebbe essere un sensore di temperatura ideale. Inoltre, la maggior parte dei normali tipi di diodi hanno una caratteristica analoga, basta che la corrente diretta venga mantenuta il più costante possibile.

Lo schema elettrico

Un diodo adatto ad essere usato come sensore è il diffusissimo 1N4148. La sua tensione diretta diminuisce di circa 2 mV per grado centigrado di aumento della temperatura.

Se come base del sensore di temperatura si deve usare un diodo, è importante che il circuito soddisfi a due condizioni. Per prima cosa, come già detto in precedenza, la corrente diretta che passa attraverso al diodo deve rimanere il più costante possibile. In secondo luogo, il circuito che misura la tensione diretta del diodo deve avere un'impedenza elevata.

Il diodo sensore, D1, fa parte di un circuito a ponte che viene alimentato dalla tensione di riferimento proveniente da un circuito integrato 723. A 0°C il ponte deve essere perfettamente bilanciato, ossia non ci deve essere differenza di tensione tra i due ingressi di IC2. Il 741 provvederà da sè a questo, in quanto R7 è collegata all'ingresso invertente e forma un percorso di retroazione. L'integrato provvederà a rendere ed a mantenere la tensione ai capi di R7 uguale a quella presente al suo ingresso non invertente.

Quando la temperatura del sensore è 0°C, la tensione ai capi di R7 sarà uguale a quella ai capi di R6 con in serie una parte del potenziometro semifisso P1.... L'uscita di IC2 viene quindi azzerata mediante, P1, che in pratica equilibra il ponte.

La visualizzazione della temperatura si ottiene su uno strumento a bobina mobile collegato all'uscita di IC2. Lo strumento è stato inserito in un ponte raddrizzatore a diodi, e quindi la lettura avviene in una sola direzione. In questo modo viene semplificata la regolazione di P1.

Qualsiasi variazione di temperatura avrà come risultato un cambiamento della tensione diretta ai capi del diodo sensore D1. Dato che la tensione ai capi di R7, D1 e P2 è la tensione di riferimento del 723, e quindi è costante, qualsiasi cambiamento nella tensione diretta di D1 provocherà una variazione della tensione ai capi di R7. Questa variazione verrà immediatamente rilevata da IC2 che reagirà facendo passare una piccola corrente a P2, tramite lo strumento, per compensare la variazione. Qualsiasi variazione della corrente che

Elenco componenti

Resistenze:
R1 = 47 k
R2 = 820 Ω
R3,R4 = 100 k
R5 = 2k7
R6 = 10 k
R7 = 4k7
R8 = vedi testo.

Condensatori:
C1 = 100 p
C2 = 220 μ/25 V

Semiconduttori:
T1 = BC 547B
D1 . . . D5 = 1N4148
D6 = LED
IC1 = 723
IC2 = 741

Varie:
Strumento a bobina mobile (vedi testo).
B1 = B40C400 12 V/100 mA raddrizzatore a ponte
TR = 12 V/100 mA trasformatore di rete

3

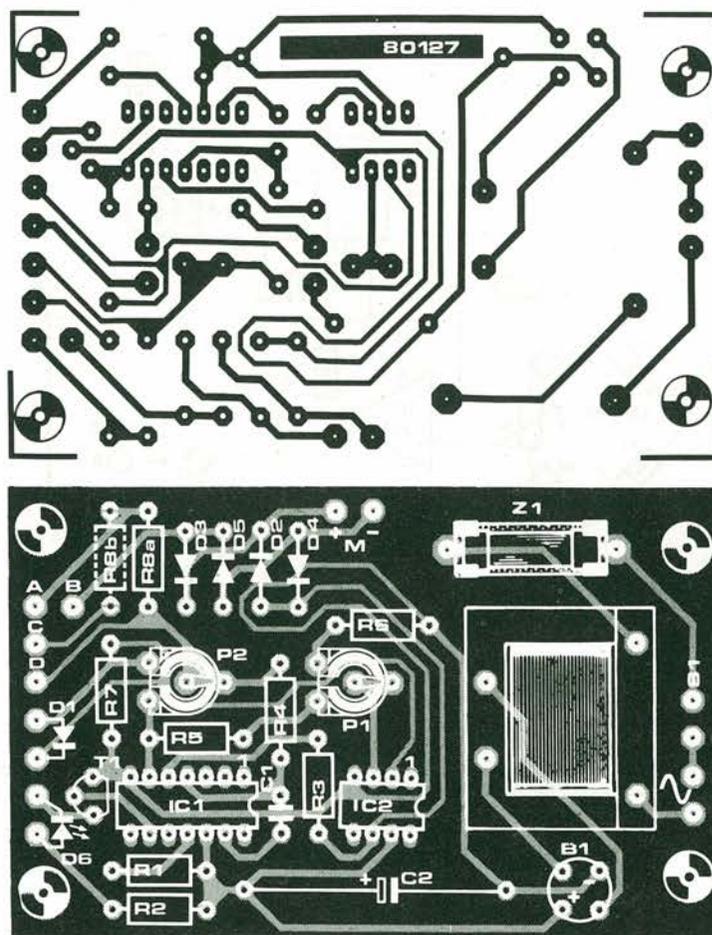



Figura 3. La basetta stampata e la disposizione dei componenti per il termometro lineare. È stato previsto uno spazio per montare un piccolo trasformatore di alimentazione.

passa attraverso D1, dovuta alla variazione della tensione diretta, sarà quindi contrastata dalla reazione di IC2. Di conseguenza il percorso che passa attraverso il circuito a ponte dello strumento ed R8 è un anello di servocontrollo che tende a mantenere costante la corrente attraverso D1. Il livello di corrente che passa attraverso R8 (la corrente che contrasta il cambiamento di tensione ai capi di R7), riflette la temperatura del diodo sensore. Lo strumento dovrà naturalmente essere munito di una scala graduata in gradi centigradi. Come già riferito, lo strumento è collegato entro un circuito raddrizzatore a ponte. Questo significa che la lettura sullo strumento avverrà sempre nella medesima direzione, indipendentemente dal fatto che la temperatura di D1 sia sopra o sotto zero. In altre parole, lo strumento darà l'identica indicazione sia per + 10°C che per −10°C. Occorre quindi un'indicazione che faccia sapere se la temperatura è sopra o sotto zero.

Per ora è stata usata solo la sezione che nel 723 genera il riferimento di tensione. Dato che questo circuito integrato contiene anche un amplificatore operazionale con uscita a transistor, questo potrà essere usato per il circuito indicatore, con la sola aggiunta di pochi componenti. L'amplificatore operazionale viene usato come comparatore tra l'uscita di IC2 e la tensione di riferimento, che vengono collegate rispettivamente all'ingresso non invertente ed a quello invertente. Supposto che il circuito sia tarato per una deflessione nulla dello strumento a 0°C, una caduta della temperatura provocherà un aumento del livello di uscita di IC2. Questo manderà l'ingresso non invertente dell'operazionale a livello alto, ed allo stesso modo si comporterà l'uscita. Il transistor T1 passerà in conduzione, facendo accendere il LED. Se la temperatura sale al di sopra dello zero, avverrà il processo inverso ed il LED si spegnerà.

Se si ha a disposizione un voltmetro digitale con ingresso "fluttuante", lo si può sostituire allo strumento a bobina mobile. Il voltmetro digitale può essere usato per misurare la tensione ai capi di R8 nell'anello di retroazione. Questo valore corrisponderà alla corrente che passa attraverso alla resistenza, e quindi alla temperatura del diodo sensore. Usando questa alternativa, si può collegare direttamente l'uscita di IC2 ad R8, dato che non occorreranno più lo strumento a bobina mobile, il raddrizzatore a ponte ed il circuito di indicazione della polarità (R1....R4, T1 e D6). È evidente che nessuno dei due terminali d'ingresso del voltmetro digitale deve essere messo a massa. La polarità della temperatura (sopra o sotto 0°C) sarà indicata dal segno positivo o negativo che appare sul display del voltmetro digitale.

Costruzione e taratura

La costruzione del Termometro Lineare non dovrebbe presentare difficoltà, quando si faccia uso della basetta stampata. La disposizione delle piste di rame si vede in figura 3. Sulla basetta è stato lasciato uno spazio dove alloggiare il piccolo trasformatore di alimentazione occorrente (12 V, 100 mA).

Il circuito stampato completo di componenti può essere inserito in una scatoletta in plastica.

Come sensore di temperatura si raccomanda l'uso del diodo 1N 4148.

Questo potrà essere montato ad una distanza qualsiasi dal circuito stampato, basta che questa non sia eccessiva. Per misure della temperatura dell'aria, il diodo potrà essere usato senza alcun rivestimento protettivo, basterà proteggerlo in qualche modo dagli urti accidentali. Per misurare la temperatura di fluidi conduttori dell'elettricità, il diodo dovrà essere isolato elettricamente. Per ovvii motivi l'isolamento dovrà avere la massima conducibilità termica possibile.

Il cuore del circuito di espansione è formato da due multiplatori, IC1 ed IC2. L'informazione che perviene ad uno oppure all'altro gruppo di ingressi, viene passata alle uscite dei multiplatori a seconda dello stato logico dell'ingresso di selezione. Le linee dei dati della tastiera e quelle delle memorie sono collegate ciascuna ad un "gruppo" di ingressi separato. Quando l'ingresso di selezione viene mantenuto a livello basso, sono i dati della tastiera ad essere avviati all'uscita, e quando l'ingresso di selezione è a livello alto, sono mandati all'uscita i dati provenienti dalle memorie. Per poter "travasare" su di un nastro il contenuto della memoria, occorre mantenere a livello alto l'ingresso di selezione. Questo risultato si ottiene come segue: quando viene premuto il pulsante di avvia- questo impulso fa anche avanzare il contatore degli indirizzi della memoria, è così divengono disponibili i dati memorizzati nella successiva locazione. Quanto si verifica l'impulso WRITE (immediatamente dopo) la UART verrà messa un'altra volta in funzione.

Il ciclo completo viene ripetuto fino a quando non sia stata "travasata" l'intera pagina. L'impulso di "fine pagina" ($\overline{RP}$) impedisce sia l'impulso DAV che l'impulso R/$\overline{W}$ tramite FF2, N6 ed N7.

Premendo il pulsante di reset (S2 di figura 1) vengono resettati sia FF1 che il flip-flop RS (N1/N2) e l'Elekterminal può funzionare nuovamente in modo normale. L'informazione memorizzata nella cassetta può essere nuovamente introdotta tramite l'ingresso seriale.

Lettura veloce della memoria per l'elekterminal

Con una modifica di poco conto da praticare all'Elekterminal è possibile "memorizzare" l'intero contenuto del display (schermo TV) su di una nastrocassetta. La maggior parte dei collegamenti può essere cablata ai connettori di espansione già esistenti. Per le restanti connessioni si devono interrompere tre delle piste di rame tra l'UART ed il CRTC, sulla basetta principale dell'Elekterminal.

mento, S1 di figura 1, l'uscita Q di FF1 va a livello basso. Quando l'uscita Q di FF1 è a livello alto, la porta N4 provvede ad impedire che arrivi il segnale WRITE alla memoria. Quando viene premuto uno dei tasti della tastiera ASCII, di preferenza il tasto di spaziatura o quello di controllo, viene generato un impulso di campionatura (strobe) KS. Il fianco di attacco dell'impulso di campionatura provocherà l'ingresso in parallelo dei dati provenienti dalla tastiera nella UART. Con l'interruttore S1 di figura 2 chiuso, questa informazione verrà emessa dalla sezione trasmettente dalla UART e tornerà, in forma seriale, nella sezione ricevente. Una volta trasferito, in questo modo, un carattere completo, l'uscita Dato Disponibile (DAV = Data Available) del piedino 19 della UART andrà a livello alto per un breve periodo di tempo. Il bordo d'ingresso di questo impulso setterà il flip-flop RS formato da N1 ed N2 che, a sua volta, commuterà a livello alto gli ingressi di selezione dei multivibratori. I dati della memoria, insieme al segnale R/$\overline{W}$, si troveranno ora presenti alle uscite del multivibratore. Poco dopo l'impulso DAV, viene prodotto un impulso R/W che agisce come sostituto dell'impulso di campionatura. Ciò significa che i dati presenti nella memoria verranno ripetutamente fatti entrare ed uscire nella e dalla UART. Questa informazione che esce in forma seriale dalla UART può essere trasferita nella cassetta. Dato che il registratore deve essere già in moto prima che sia premuto un tasto, il carattere che inizia il ciclo deve essere anch'esso registrato. Questo è il motivo per cui è consigliabile usare il tasto di spaziatura oppure quello di controllo, in quanto questi avranno un effetto non apprezzabile sul quadro effettivamente visualizzato.

Dopo l'erogazione di ciascun byte in uscita (e dopo il relativo rientro) viene generato un impulso DAV. Il bordo d'ingresso di

Le modifiche da apportare

1. Interrompere la traccia di rame che va dal piedino 6 di IC19 (N11) al piedino 3 di IC1....IC6.
2. Interrompere la pista di rame tra il piedino 16 di IC10 (CRTC) ed il piedino 19 di IC8 (UART).
3. Interrompere la pista di rame tra il piedino 3 di IC16 (N12) ed il piedino 23 di IC8 (UART).
4. Collegare i punti A1, A2, B1, B2, C1 e C2 della figura A ai punti corrispondenti della figura 2.
5. Collegare il piedino 27 di IC10 ($\overline{RP}$) di figura 2 al punto contrassegnato $\overline{RP}$ di figura 1.
6. Fare le seguenti connessioni:
   in figura 1 — in figura 2
   dal pin 3 di IC1 al punto M0 di IC6
   dal pin 6 di IC1 al punto M1 di IC5
   dal pin 10 di IC1 al punto M2 di IC4
   dal pin 13 di IC1 al punto M3 di IC3
   dal pin 3 di IC2 al punto M4 di IC2
   dal pin 6 di IC2 al punto M6 di IC1
7. Scollegare i punti KB0.....KB6 tra la tastiera ed IC8 in figura 2 e ricollegarli come segue:
   KB0 dalla tastiera al piedino 2 di IC1
   KB1 dalla tastiera al piedino 5 di IC1
   KB2 dalla tastiera al piedino 11 di IC1
   KB3 dalla tastiera al piedino 14 di IC1
   KB4 dalla tastiera al piedino 2 di IC2
   KB5 dalla tastiera al piedino 5 di IC2
   KB6 dalla tastiera al piedino 11 di IC2
8. Collegare infine le uscite dei due multiplatori di figura 1 alla UART (IC8) di figura 2, come segue:
   dal pin 4 di IC1 al pin 26 di IC8
   dal pin 7 di IC1 al pin 27 di IC8
   dal pin 9 di IC1 al pin 28 di IC8
   dal pin 12 di IC1 al pin 29 di IC8
   dal pin 4 di IC2 al pin 30 di IC8
   dal pin 7 di IC2 al pin 31 di IC8
   dal pin 9 di IC2 al pin 32 di IC8

1

N1 . . . N3 = IC3 = 74LS00
N4 . . . N7 = IC4 = 74LS32
FF1,FF2 = IC5 = 74LS74

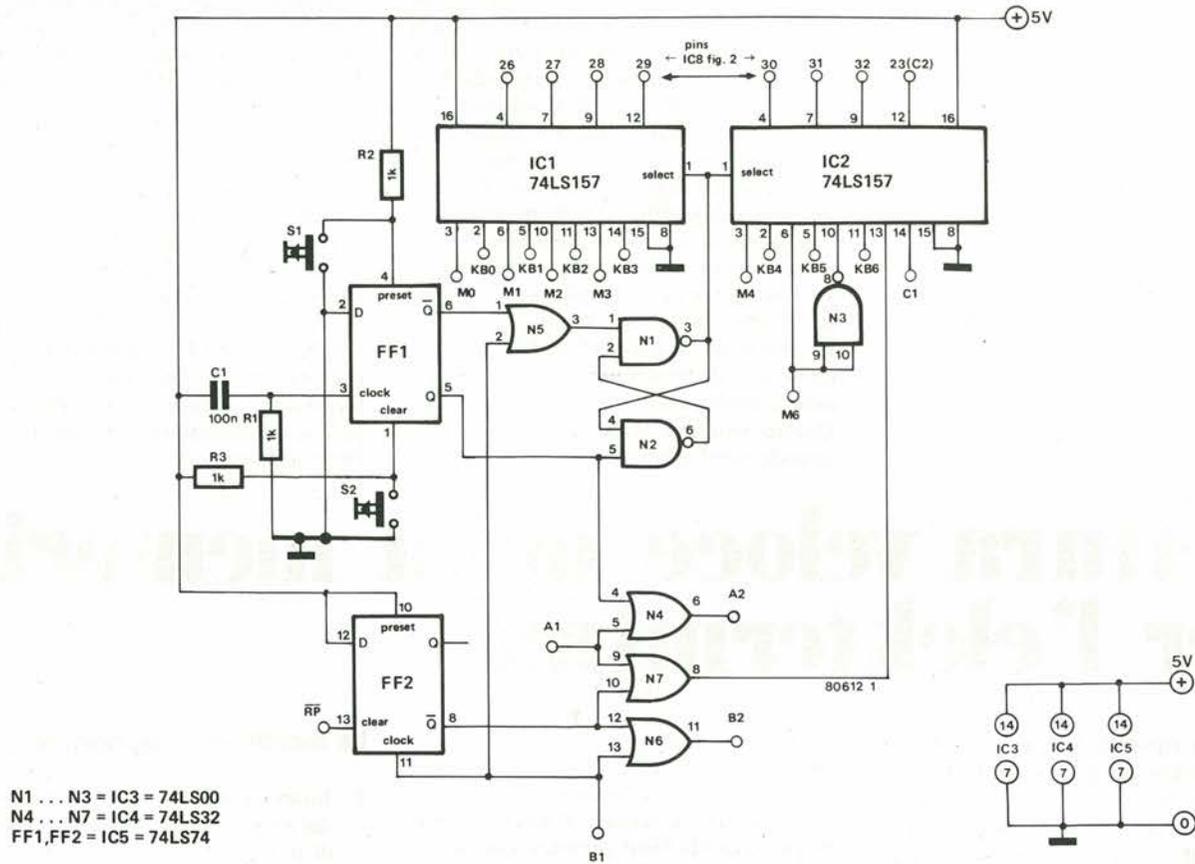



Figura 1. Il circuito di estensione completo.

2

N1,N5,N12,N14 = IC16 = 4011
N2,N3,N6,N7 = 4081
N4,N8,N13,N16,N17,N26 = IC18 = 74LS04
N9,N11,N18,N23 = IC19 = 74LS00
N10,N22,N24,N25 = IC20 = 74LS125
N15,N19,N20,N21 = IC21 = 4081

* vedi testo

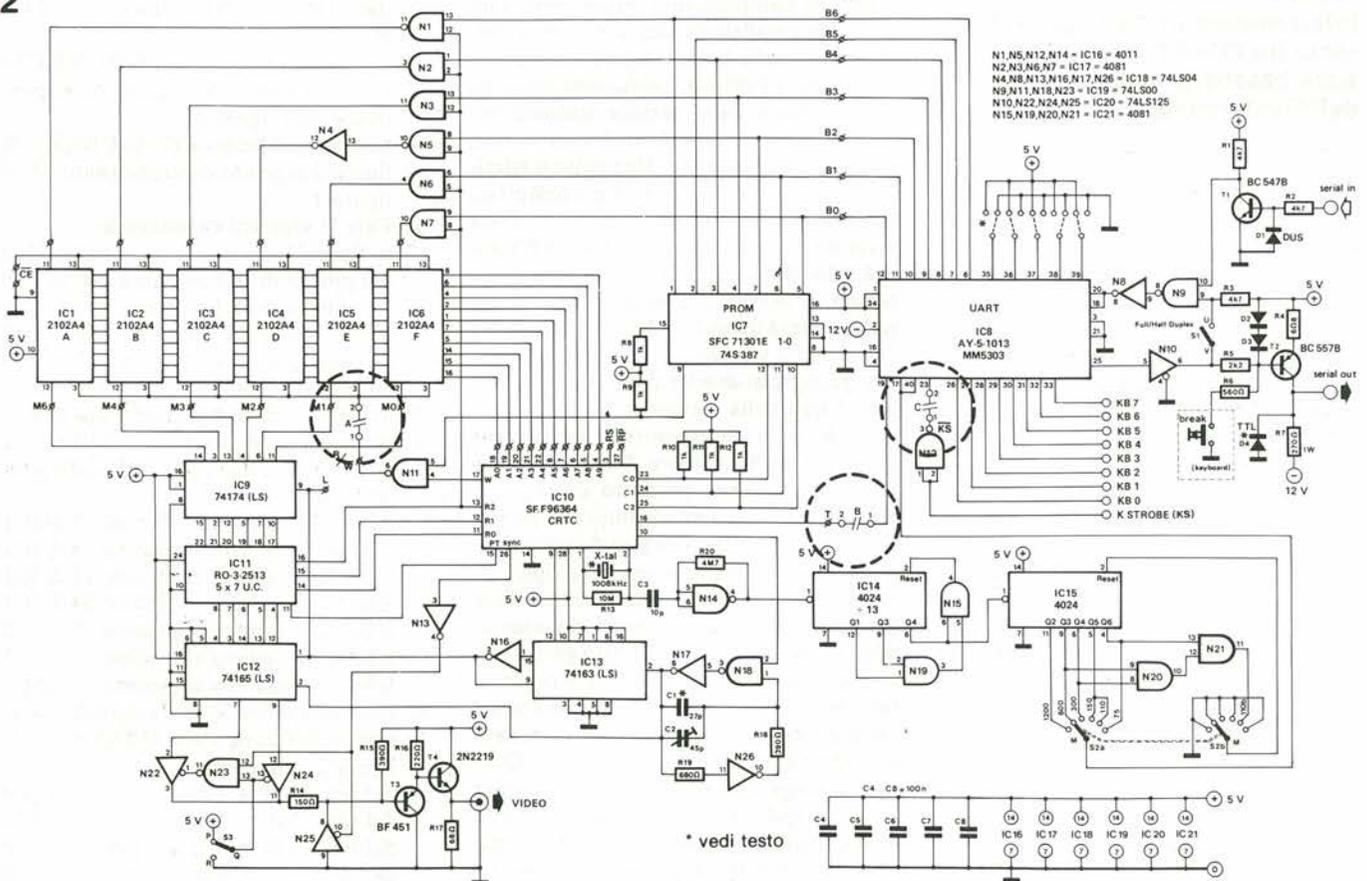



Figura 2. Lo schema originale; nel quale sono chiaramente marcati i diversi punti di connessione. I punti nei quali devono essere interrotte le tracce di rame sono circoscritti da cerchietti tratteggiati.

Preamplificatore per i 2 metri a basso rumore

Questo preamplificatore è destinato ad essere usato nei ricevitori amatoriali per la banda dei 2 metri (144 MHz). Cambiando una sola resistenza esso può avere caratteristiche di basso rumore oppure di bassa distorsione di intermodulazione.

La distorsione di intermodulazione

È chiaro che la corrente di collettore esercita una grande influenza sul rumore interno. Anche qualche altro fenomeno dipende però fortemente dalla corrente di collettore, per esempio la distorsione di intermodulazione. Si tratta della creazione di ogni sorta di segnali che non risultano presenti nel segnale d'ingresso. Il motivo di questo è che il transistor non si comporta in modo lineare.
Anche la distorsione di intermodulazione può essere espressa in dB, come rapporto tra il segnale utile ed i prodotti dell'intermodulazione. Per ovvii motivi, questo rapporto deve essere il più alto possibile. In altre parole, un amplificatore ideale dovrebbe avere una intermodulazione praticamente nulla, insieme ad un fattore di rumore estremamente basso. Sarebbe bellissimo se la corrente di collettore che origina il minimo rumore possibile, fosse la stessa che minimizza la distorsione di intermodulazione. Questa però è una pia illusione.
Dal punto di vista del rumore, la corrente di collettore ideale dovrebbe essere di 3 mA. Questa corrente produce però intermodulazione per soli 10 dB (ad 800 MHz). Aumentando la corrente di collettore a 10 mA, l'intermodulazione può essere diminuita a -60 dB, ottenendo così un miglioramento notevole. Il prezzo da pagare per questo risultato è un aumento del fattore di rumore di circa 0,5 dB.
A seconda di quello che si desidera, l'amplificatore può essere adattato con molta facilità. Una corrente di collettore di 3 mA originerà un amplificatore a basso rumore. Portando la corrente a 10 mA e cambiando il valore di R3 a 330 Ω, si otterà un amplificatore con piccolissima distorsione di intermodulazione.

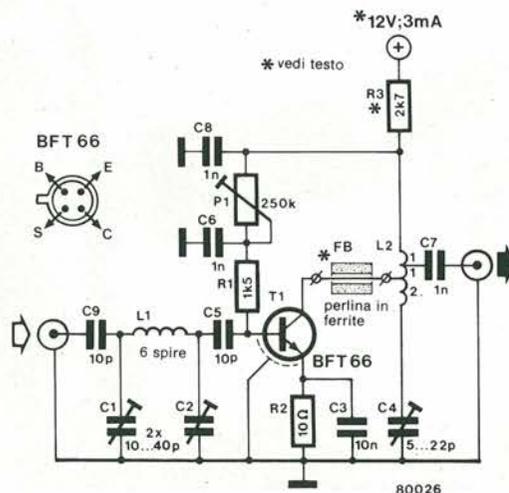
Particolari costruttivi

Si consiglia di usare resistenze a strato metallico a basso rumore per R1 ed R2. Entrambe le bobine L1 ed L2 hanno il nucleo in aria, ossia vanno avvolte su di un mandrino da 8 mm che poi deve essere tolto. Il filo di rame da 1 mm da usare per le bobine deve essere argentato. I particolari dell'avvolgimento sono: per L1 6 spire e per L2 4 spire con presa alla prima ed alla seconda spira, come si vede nello schema.

Il rumore interno

Il preamplificatore VHF a basso rumore funziona con un particolare tipo di transistor ad alta frequenza ed a basso rumore, il BFT 66. Questo transistor assicura un basso contributo al rumore totale dell'amplificatore, e questo è bene perchè nel rumore generale, la parte del transistor è quella del leone.
Il contributo di rumore di un amplificatore è un concetto piuttosto astratto, ed esula dagli scopi di questo articolo la sua definizione. Risulterà però chiaro che questo apporto si può esprimere mediante un fattore, detto appunto fattore di rumore. In linea di massima esso indica la relazione che corre tra la quantità di rumore presente nel segnale di uscita di un amplificatore ed il rumore che esso conterrebbe se l'amplificatore si limitasse ad amplificare senza aggiungere il suo proprio contributo. Questo rapporto è di solito espresso in dB.
Un amplificatore che non produca rumore interno ha un fattore di rumore di 0 dB. Il segnale di uscita conterrà quindi esattamente (parlando relativamente) la stessa quantità di rumore del segnale d'ingresso. Per sfortuna un simile amplificatore non esiste, per quanto alcuni tipi si avvicinino a queste prestazioni.
L'amplificatore qui descritto ha una cifra di rumore inferiore ad 1 dB, il che significa che il rapporto segnale/rumore peggiora di un solo dB. Per un amplificatore VHF si tratta di un risultato eccellente.

Lo schema elettrico

Lo schema elettrico del preamplificatore per i 2 metri non è complicato come la maggior parte dei circuiti di questo tipo. È possibile collegare una normale antenna da 50 ohm all'ingresso. Siccome però l'impedenza dell'antenna spesso differisce da quella che deve essere applicata alla base del transistor per il migliore fattore di rumore, l'antenna non può essere collegata direttamente alla base. Questo è il motivo per cui tra la base di T1 e l'ingresso di antenna si trova un circuito a pi greco. Questo circuito è formato dai compensatori C1 e C2, e dalla bobina L1. Il circuito a pi greco serve ad adattare le impedenze. Nel conduttore di collettore di T1 c'è un circuito risonante formato da L2 e da C4. L'anello di ferrite FB è inserito per evitare le oscillazioni. In molti casi questa precauzione potrà rivelarsi non necessaria. Come alternativa si può sostituire l'anellino di ferrite con una resistenza da 15 Ω.
La corrente di collettore del transistor sarà il fattore maggiormente influente sul contributo in rumore dell'amplificatore. Il potenziometro semifisso P1 viene usato per regolare questa corrente. Con i valori dei componenti indicati in figura, la corrente potrà essere predisposta a 3 mA, in quanto con questo valore il BFT 66 fornisce la migliore prestazione per quanto riguarda il rumore. La corrente di collettore può essere determinata molto facilmente misurando la corrente totale assorbita dal circuito, oppure la tensione ai capi di R3.
Con una corrente di collettore di 3 mA, il contributo al rumore interno da parte dell'amplificatore sarà inferiore ad 1 dB. Per dare un'idea di cosa significhi questo, si pensi che in un ricevitore con larghezza di banda all'ingresso di 3 kHz, già un segnale di 25,6 nV (0,025 μV) produrrà un segnale di uscita rilevabile. La larghezza di banda a 3 dB è di 5 MHz.

Con questo semplice circuito è possibile ottenere un basso rumore oppure una bassa distorsione di intermodulazione.

J. Meyer

Temporizzatore di processo

Il fattore è di importanza vitale nello sviluppo e nella stampa delle fotografie. Ogni trattamento, come lo sviluppo, il fissaggio ed il lavaggio richiede tempi diversi, che dipendono dai prodotti chimici e dal tipo di carta usati. Per dirla in breve, il processo completo può diventare un fattore abbastanza complesso, se le stampe da produrre sono tante. Naturalmente ci sono dei temporizzatori programmabili per l'esposizione, ma questi danno in genere un solo tempo, quando ne occorrono parecchi. Il temporizzatore di processo qui descritto è però provvisto di una divisione della scala che permette la sorveglianza di ogni passo del processo.
Il temporizzatore indicherà i diversi tempi necessari per lo sviluppo, per il bagno di arresto, per le fasi di fissaggio e il risciacquo, ed il tutto nel giusto ordine. Gli intervalli di tempo vengono prefissati mediante delle cartoline di "processo" che sono calibrate in rapporto alla pellicola, alla carta e/o ai prodotti chimici usati. Occorrerà quindi una particolare cartolina per ogni combinazione di materiali. Le applicazioni del temporizzatore di processo non sono limitate alla sola fotografia. Qualsiasi processo che possa essere diviso in una serie di eventi di durata fissa, può essere aiutato da questo tipo di temporizzatore.

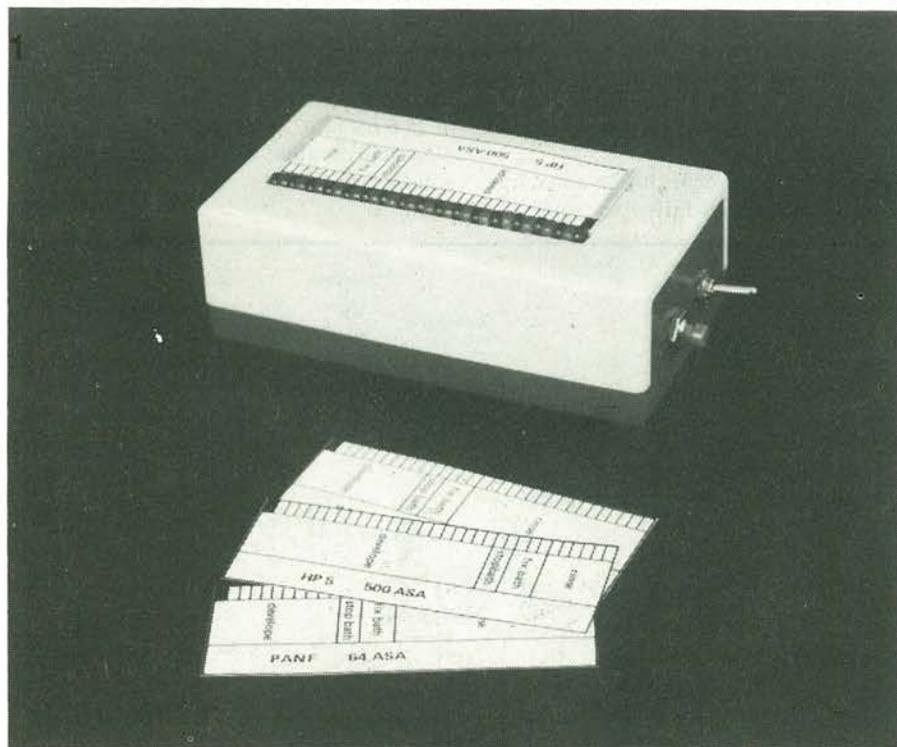



Foto 1. Dotando il temporizzatore di processo di adatte schede munite di suddivisioni, può essere utilizzato per numerosi scopi.

Dal punto di vista elettronico, il temporizzatore di processo non ha nulla di eccezionale, ed usa solo pochi integrati CMOS di tipo molto comune. È però nuovo il metodo con il quale i componenti vengono usati. Il temporizzatore di processo "comunica" la sua attività tramite una fila di LED accoppiata ad una piccola scheda di processo (vedi foto 1). La pressione del pulsante di avviamento provocherà l'accensione del primo LED. Dopo 30 secondi si "salterà" al secondo LED, e dopo un altro intervallo di 30 secondi si accenderà il terzo LED, e così via lungo l'intera fila di LED. Lungo la fila dei LED viene posta una scheda di processo sulla quale i vari tempi sono suddivisi in passi da 30 s. Il LED acceso indicherà ogni momento sulla scheda quale sia l'avanzamento del processo. Se quest'ultimo deve essere temporaneamente interrotto si può azionare l'interruttore degli intervalli, ed il temporizzatore si fermerà in attesa di ulteriori istruzioni.
Consideriamo un esempio pratico. Bisogna sviluppare una fotografia ed il processo necessita di quattro fasi di trattamento della carta. Bisogna predere in considerazione anche altri fattori, come la temperatura, il tipo dei prodotti chimici e della carta. La corrispondente scheda viene disposta lungo la fila dei LED. Dopo l'esposizione la carta viene messa nella bacinella di sviluppo, e si preme il pulsante di avviamento.
Quando il LED acceso indica la fine del tempo di sviluppo, la carta deve essere estratta dal bagno di sviluppo ed infilata nel bagno di arresto. Il temporizzatore continuerà a scandire intervalli di 30 secondi anche durante questa fase. È semplice capire che basterà solo controllare i LED per ottenere una esatta indicazione della posizione di ciascuna fase entro il ciclo di sviluppo completo.
Qualora si debbano usare una diversa marca di carta e/o differenti prodotti chimici, si può predisporre (aiutati dall'esperienza) un altro processo. Non ci sarà quindi più bisogno di "indovinare" il ciclo, in quanto un semplice esperimento pratico permetterà di rendere rispettabile all'infinito un dato procedimento, semplicemente segnado direttamente i risultati su una scheda.
Si può anche usare una scheda con i prezzi di una conversazione telefonica, per evitare quella sensazione di vuoto al portafoglio che generalmente si prova quando si riceve la bolletta della SIP.

Lo schema elettrico

Il temporizzatore è stato progettato in previsione dell'alimentazione a batteria, e perciò si sono usati degli integrati CMOS. È sin d'ora ovvio che il cuore del circuito elettronico è un registro a scorrimento, ossia l'integrato CMOS 4015....I LED della scala sono direttamente collegati alle uscite dei quattro registri IC1.....IC4. Per minimizzare il consumo, la corrente di alimentazione dei LED viene interrotta pe-

1

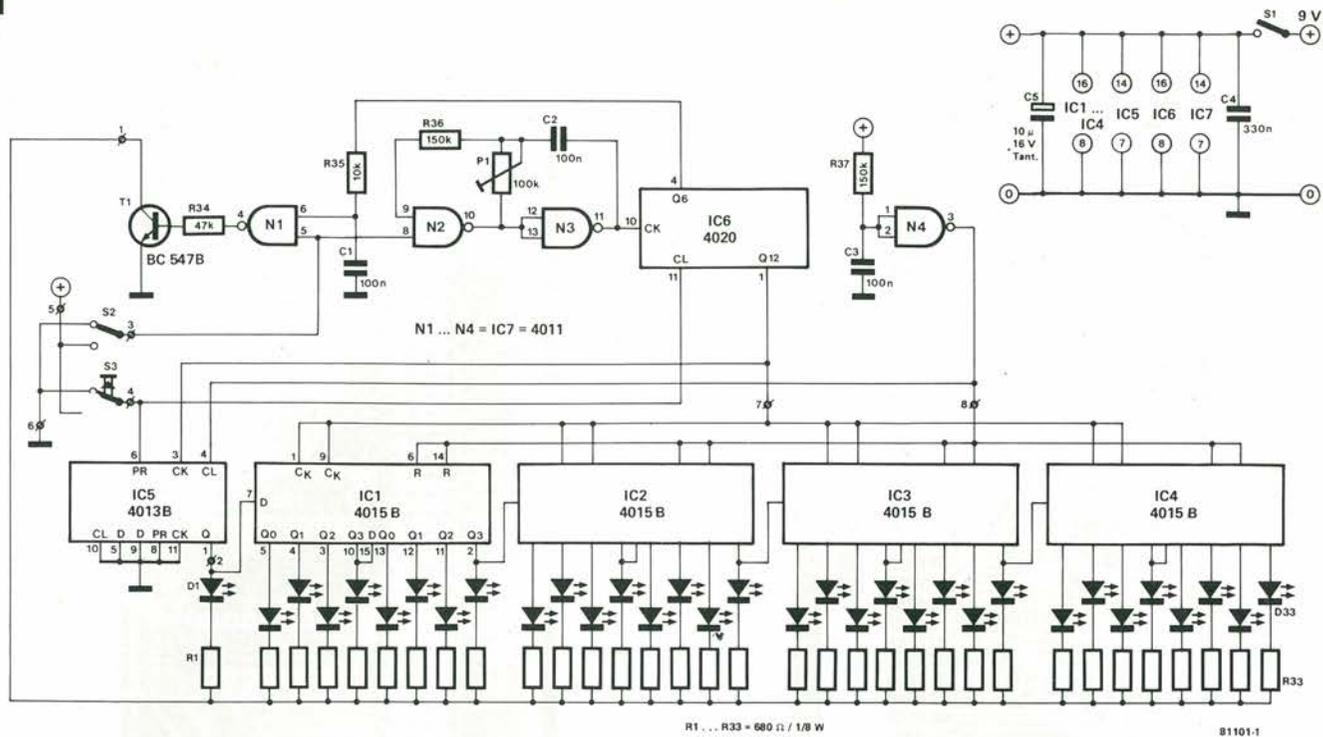



Figura 1. Il temporizzatore di processo è formato da un registro a scorrimento costruito con quattro circuiti integrati CMOS.

riodicamente dal transistor T1 ad una frequenza di 2 Hz, in modo da avere una percentuale di attività del 50%.
Il generatore di clock è formato dalle porte logiche N2 ed N3, e la frequenza di clock viene divisa da IC6....Premendo il pulsante di avviamento (S3) si azzererà il contatore e si darà il "set" al flip-flop IC5 provocando il lampeggiamento del LED D1. Dopo circa 15 secondi dal rilascio del pulsante di avviamento, l'uscita Q12 di IC6 andrà a livello alto. In questo modo si darà il primo impulso di clock al registro e, durante la sua transizione positiva, verrà introdotto in IC1 un livello logico "1". In seguito, ogni 30 secondi, apparirà sull'uscita Q12 di IC6 un impulso di clock ed il livello "1", insieme al LED lampeggiante, si muoverà di un posto lungo la fila, al passo "di lumaca" di un "salto" ogni 30 secondi.
Nel predisporre le schede di processo, bisognerà tener conto del fatto che il primo LED lampeggia per soli 15 secondi, mentre gli altri per 30 secondi. I quindici secondi iniziali possono essere usati, per esempio, per liberare le mani da altri impegni terminando in fretta qualsiasi attività "dell'ultimo minuto" e poter dedicarsi completamente al lavoro di sviluppo.
In precedenza è stato detto che la commutazione a lampeggio della corrente del LED causa un notevole risparmio di energia.
Ma c'è anche un'altro motivo che consiglia questo accorgimento: quando le uscite del registro a scorrimento abbassano la corrente dei LED, si abbasserà anche il livello di tensione ai loro capi. In questo caso l'ingresso collegato ad una delle uscite non potrà più rilevare se si tratta sempre di un livello logico "1". Per ovviare a questo

2

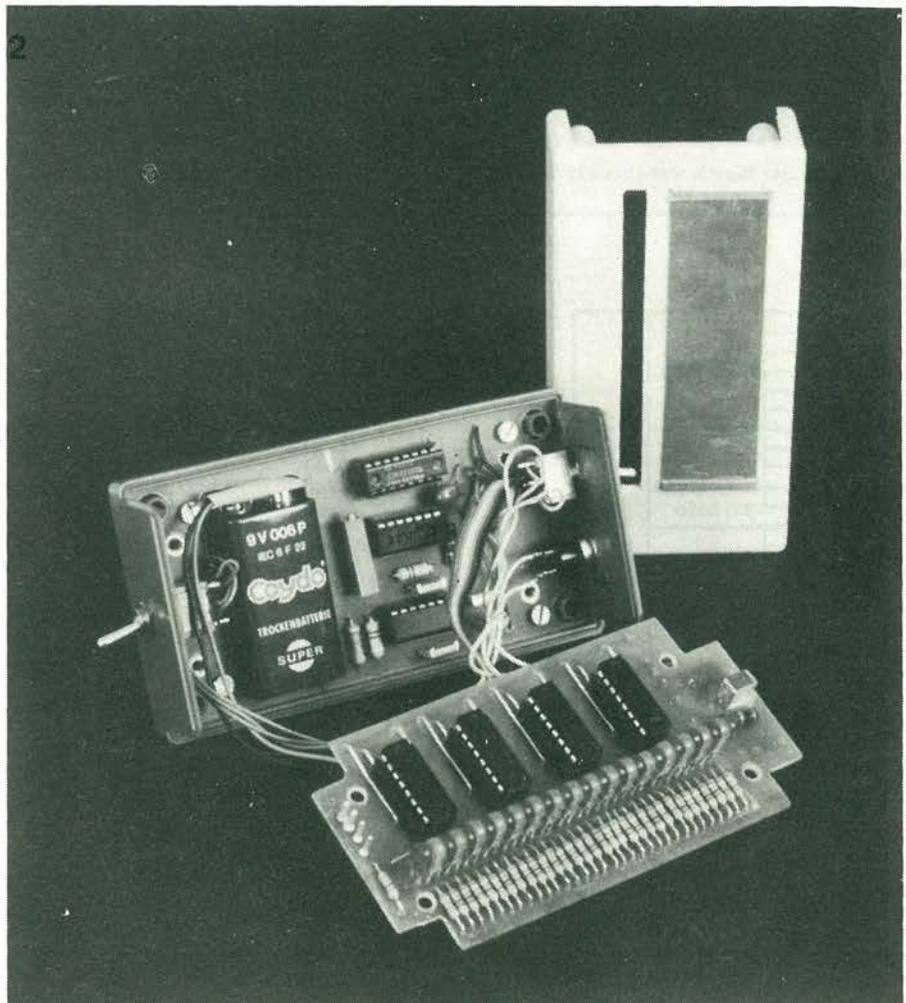



Foto 2. La parte elettronica è suddivisa su due basette stampate, in modo da poter facilmente incorporare il circuito completo in una piccola scatoletta in plastica.

2

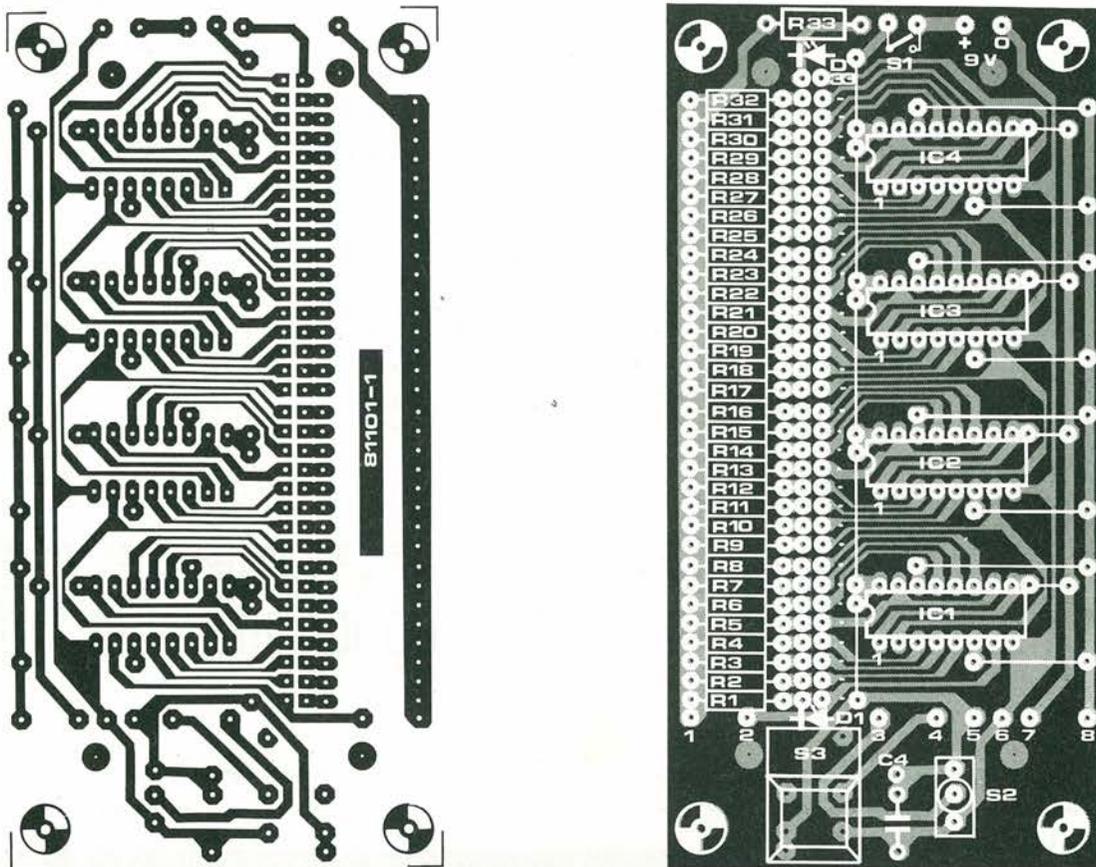
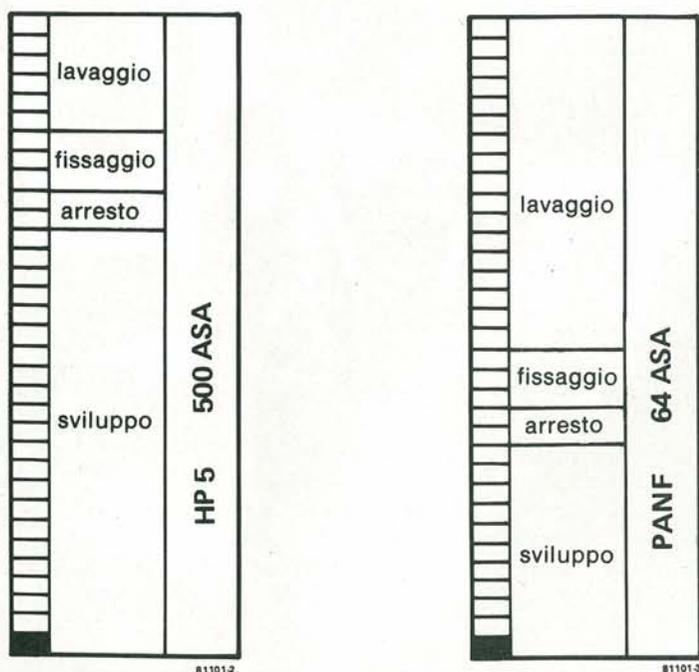



Figura 2. Le due basette stampate e la disposizione dei componenti del temporizzatore di processo.

3

Figura 3. Una possibile sistemazione della scheda di processo.

Elenco componenti

Resistenze:

R1 . . . R33 = 680 Ω/1/8 W
R34 = 47 k
R35 = 10 k
R36,R37 = 150 k
P1 = 100 k potenziometro semifisso

Condensatori:

C1 . . . C3 = 100 n
C4 = 330 n
C5 = 10 μ/16 V tantalio

Semiconduttori:

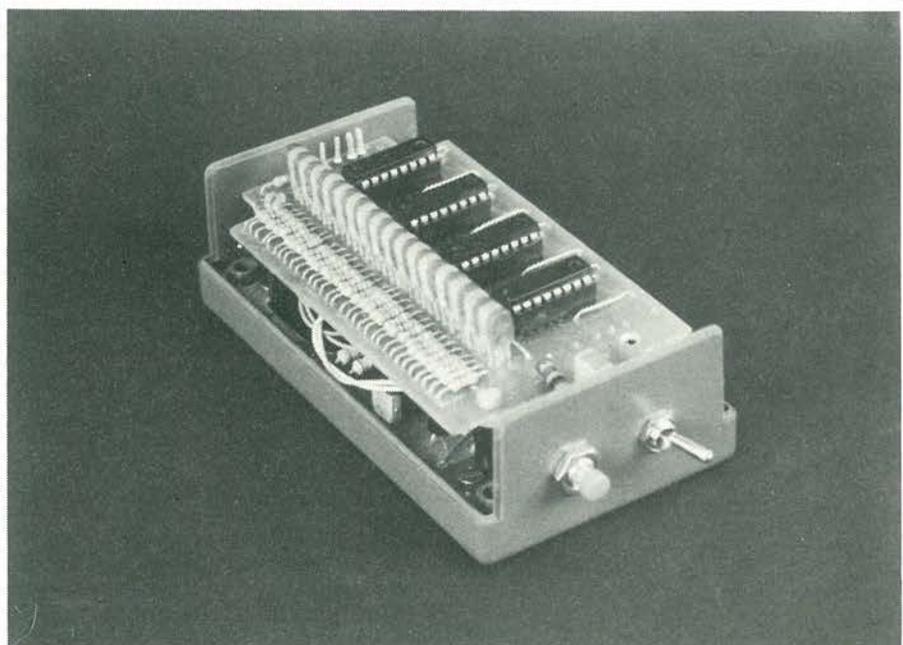
T1 = BC 547B
IC1 . . . IC4 = 4015B (buffered)
IC5 = 4013B (buffered)
IC6 = 4020
IC7 = 4011
D1 . . . D33 = LED, 17 x (rosso)
e 16 x (verde)

Varie:

S1 = interruttore on/off
S2 = deviatore unipolare
S3 = pulsante deviatore unipolare (digitast)
contenitore in plastica 120 x 65 x 40 mm

inconveniente, il circuito di sfasamento R35/C1 assicura l'interruzione del transistor T1 quando il livello "1" viene scalato. Le uscite dal registro a scorrimento non saranno sotto carico in questo momento, e tutto il processo si svolgerà come previsto. Quando si voglia interrompere il ciclo, basta commutare S2.
Il generatore di clock si arresta ed il transistor T1 permane in conduzione in modo da far restare acceso il display. N4, R37 e C3 formano un reset di "avviamento", che assicura l'azzeramento del temporizzatore al minimo dell'accensione dall'alimentazione.

Costruzione dell'apparecchio

L'elettronica del temporizzatore comprende due basette stampate. In questo modo l'intero circuito, compresa una batteria da 9 V, potrà essere inserito in un piccolo contenitore in plastica (come si vede nella foto 2). La basetta dei LED è montata dentro al coperchio della scatoletta, mentre l'altra basetta viene disposta sul fondello. Le due basette sono collegate fra loro mediante uno spezzone di cavo a piattina ad otto conduttori. Una sottile piastra metallica (vedi foto 1) viene incollata sopra il coperchio. I due lati minori possono essere ripiegati verso l'alto, in modo da permettere l'inserimento della scheda di processo. È meglio usare dei LED di due colori, per esempio rossi e verdi, e montarli alternati sulla basetta. In questo modo si facilita il rilievo del "salto" della luce....La basetta è predisposta per accogliere dei LED rettangolari, ma se ne possono usare anche di altre forme, basta che la loro larghezza non superi i 2,54 mm. La scheda di processo è fatta con un rettangolo di cartoncino bianco. Una volta sistemate le divisioni della scala, queste possono essere protette con un nastro "scotch".

Il temporizzatore di processo può essere tarato con un normale orologio. Il potenziometro P1 è regolato in modo che il primo LED lampeggi per 15 secondi esatti. I tempi dei successivi LED saranno così predisposti per la durata di 30 secondi. Il generatore di clock può essere previsto per differenti frequenze, in modo da suddividere il processo in periodi più brevi o più lunghi. ◼

Rivelatore di movimento

Per quanto in questi tempi i rivelatori elettronici di movimento siano stati usati in molti supermercati ed uffici, molta gente ritiene ancora che ci sia qualcosa di misterioso nel fatto che le porte si aprano automaticamente quando uno si avvicina trascinando un carrello carico. Invano si cerca di vedere "cosa" ha rilevato la propria presenza. Talvolta si tratta di un raggio di luce che rileva le gambe che passano, ma di solito il modo del rilevamento non sarà visibile e di conseguenza ancora più misterioso. Il sistema che descriviamo ora, non solo fa aprire le porte, ma anche accende e spegne le luci e può anche essere usato per un gioco il cui scopo è di rubare un oggetto da una stanza protetta da questo dispositivo, senza farsi rilevare (un ottimo esercizio per gli aspiranti ladri!)

Elenco componenti

Resistenze:
R1 = 12 M
R2 = 1 M
R3,R15 = 10 k
R4 = 15 k
R5,R6 = 47 k
R7,R21 = 470 Ω
R8 = 33 k
R9,R10 = 4k7
R11,R16 = 470 k
R12,R13,R14 = 100 k
R17,R18 = 22 k
R19 = 2k7
R20 = 1k2
R22 = 1 k
P1 = 220 k semifisso
P2 = 100 Ω/1 W, lineare

Condensatori:
C1 = 560 n
C2,C7 = 330 n
C3 = 10 μ/16 V
C4 = 10 n
C5 = 390 n
C6,C12 = 100 n
C8 = 47 μ/10 V
C9 = 220 μ/16 V
C10 = 1 μ
C11 = 10 μ/10 V
C13 = 3n3
C14 = 47 μ/25 V
C15 = 1000 μ/25 V

Semiconduttori:
IC1 = LM 324
IC2 = 7812
T1 = BF 256C
T2 = BD 139
T3 = BC 547B
D1,D2,D3,D4 = 1N4148
D5 = AA 119
D6,D7,D8,D9 = 1N4001

Varie:
Tr = 12 V/0,5 A trasformatore
Re = 12 V relé
LS = 8 Ω altoparlante

Qual'è il principio che è alla base del rivelatore di movimento? Quando un oggetto elettricamente carico entra in un preesistente campo elettrico, quest'ultimo viene perturbato. L'interferenza può essere rilevata solo nel momento in cui avviene e non quando la situazione è tornata normale. Allo stesso modo un campo elettrico in movimento influenzerà un conduttore che vi sia immerso.

Parlando in termini generali, gli esseri umani sono circondati da un debole campo elettrico dovuto principalmente allo strofinio. Qualsiasi movimento fisico di un conduttore provoca uno spostamento dei portatori di carica in esso presenti, e questo spostamento può essere rilevato.

Come funziona il circuito

Lo stadio d'ingresso funziona come un circuito accordato LC seguito da un amplificatore, ed è formato dal FET T1 insieme alle resistenze R1.....R3, ai condensatori C1, C2 e C4 ed alla "piastra sensibile". Il circuito d'ingresso vero e proprio, con R1, R2 e C1 ha un comportamento prevalentemente induttivo.

Questa "induttività", collegata in parallelo al condensatore formato dalla piastra del sensore, origina un circuito accordato in parallelo con una frequenza in sintonia appena inferiore alla frequenza di rete. Qualsiasi mutamento nel campo elettrico circostante avrà influenza sulla bobina e provocherà l'oscillazione del circuito accordato. Prima di raggiungere l'amplificatore, l'uscita dal circuito accordato deve passare attraverso le due sezioni di un filtro passabasso (R4, C5 e R5, C6). La reazione negativa di A1 è stata resa inoltre dipendente dalla frequenza, e così anche la curva di risposta dell'amplificatore avrà una caratteristica di passabasso.

P1 regola la sensibilità del circuito in modo che l'amplificatore A2 non produrrà un segnale d'uscita sintanto che il livello della tensione al suo ingresso non superi un determinato valore.

L'amplificatore operazionale A3 è collegato come multivibratore monostabile ad avviamento ripetitivo. Se A2 produce in uscita un solo impulso di avviamento, l'uscita di A3 diverrà "alta" per un breve momento e quindi tornerà a zero. Ulteriori impulsi manterranno a livello alto l'uscita fintanto che continuano a ripetersi.

L'uscita alta di A3 polarizza inversamente il diodo D5 e quindi anche l'ingresso non invertente dell'amplificatore operazionale A4 assumerà il livello logico "1". Questo operazionale genera quindi un'onda rettangolare d'uscita che ha una frequenza dell'ordine di 400 Hz la quale, tramite il transistor T2, si renderà udibile nell'altoparlante. Il volume potrà essere regolato secondo la necessità mediante P2. Per impedire all'oscillatore di funzionare in continuità, l'amplificatore operazionale A4 viene escluso dai diodi D4 e D5 ogni volta che l'uscita di A3 torna a livello basso.

Oltre al sengale udibile il multivibratore astabile A3 fornisce la corrente di pilotaggio della base del transistor T3, per mezzo del partitore di tensione R19 - R22. La corrente di collettore fa funzionare il relé Re, che può essere usato per diversi scopi di commutazione. Quando il relé è diseccitato, il diodo D2 protegge T3 eliminando ogni tensione indotta.

Il diodo D3 assicura che il collettore di T3 resti ad una tensione maggiore di più di 1 V rispetto a quella di emettitore.

È importante per il buon funzionamento del circuito, che la sua massa sia collegata alla terra della rete elettrica.

1

A1 . . . A4 = IC1 = LM 324

D6 . . . D9 = 1N4001

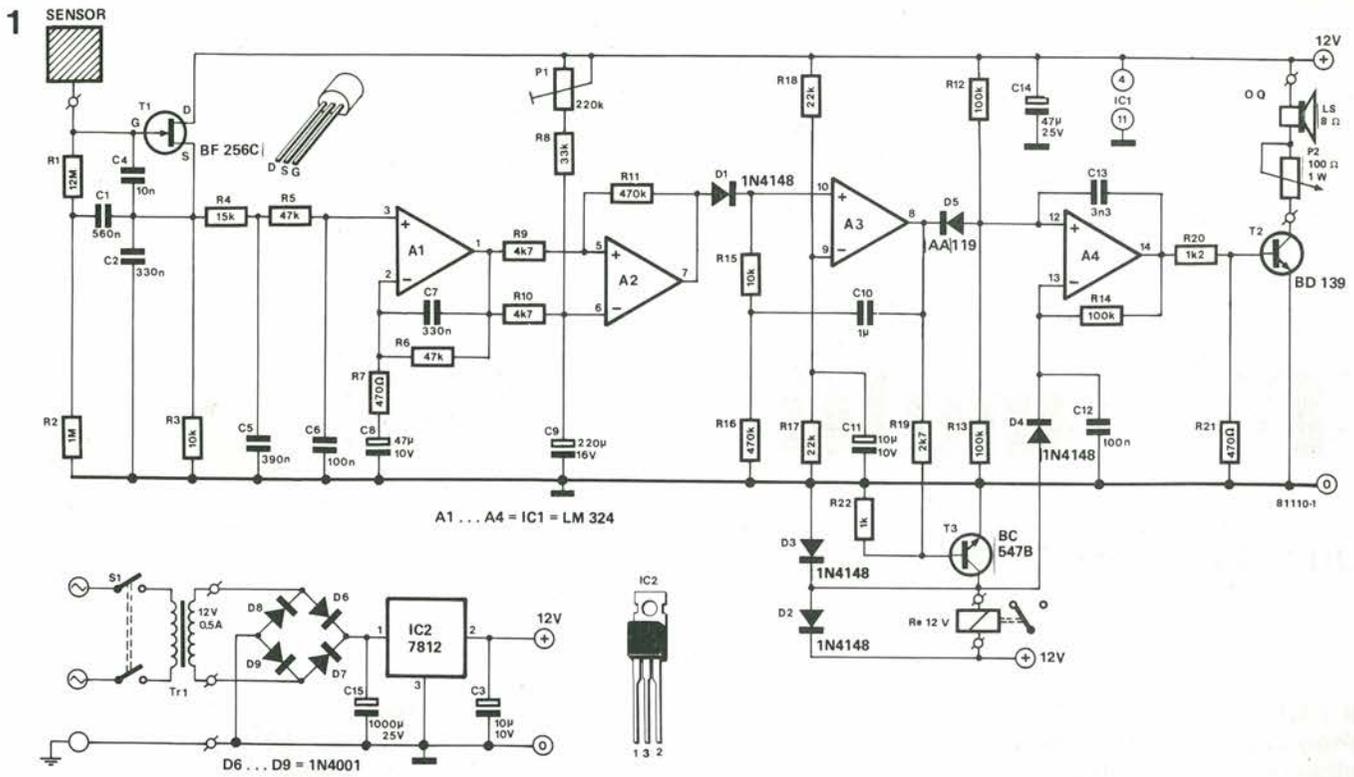



Figura 1. Lo schema elettrico di base del rivelatore di movimenti. Per quanto riguarda il sensore, la più semplice soluzione è quella di usare un pezzo di lastra ramata dalle dimensioni di 15 x 15 centimetri.

2

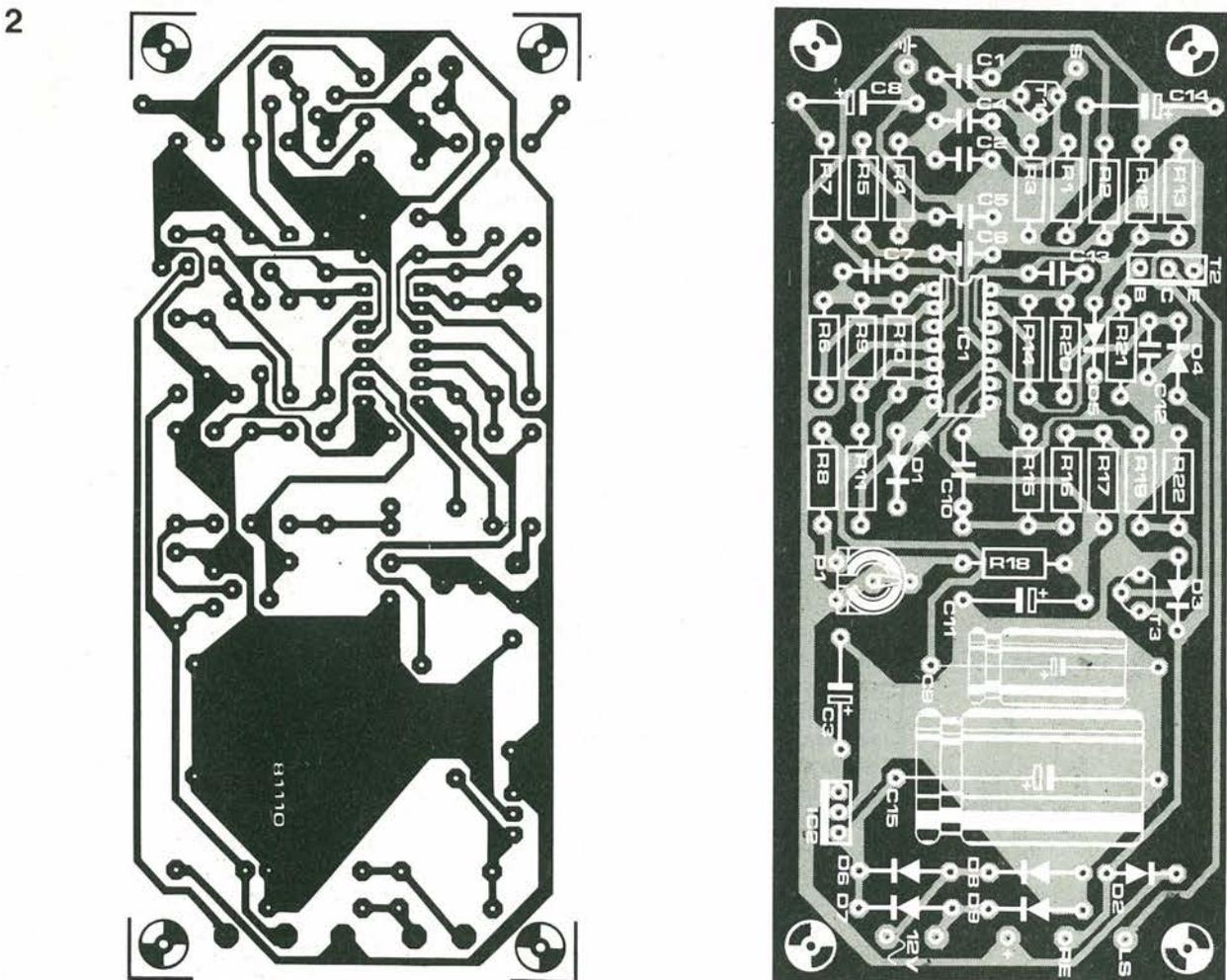



Figura 2. La basetta stampata e la disposizione dei componenti del rivelatore di movimenti. Il trasformatore di alimentazione, il relé, l'altoparlante, nonchè il controllo di volume ed il sensore, non sono compresi nel circuito stampato.

Già da molto tempo Elektor dedica spazio ed attenzione agli interruttori a sensore. La loro semplicità e silenziosità li rendono molto adatti in varie applicazioni.
Leggendo l'introduzione di questo articolo risulta chiaro che il TAP in questione è un dispositivo a molti canali con contatti a sensore a punto singolo. In altre parole, il commutatore funzionerà toccando con il dito un solo contatto. Come detto in precedenza, il numero degli interruttori può essere qualsiasi, ma il numero di dodici previsto su questa basetta stampata si rivelerà sufficiente per un gran numero di applicazioni diverse. Naturalmente, se occorre una quantità maggiore di interruttori, si possono collegare assieme varie basette per costruire dei TAP a 24 o persino 36 canali.
Per quanto riguarda il costo di costruzione, le basette hanno un dimensionamento molto ragionevole ed il gruppo di commutatori di interlacciamento assorbe una corrente molto ridotta. Questo si deve al fatto che per ogni interruttore occorre in tutto una sola porta C-MOS, mentre un integrato 4071 ne contiene quattro.

J. Meyer

TAP multicanale

Un tocco di eleganza

Il TAP (Touch Activated Programmer = Programmatore attivato a sfioramento) sta tornando di moda. I commutatori a sfioramento sono stati ultimamente piuttosto trascurati ma, con l'aumentare della polarità degli orologi elettronici, moltissimi fabbricanti ricominciano ad inserirli in apparecchi di ogni tipo. Il particolare commutatore che descriviamo in questo articolo è formato da una fila di interruttori unipolari selezionabili. La versione standard prevede dodici sensori, ma il numero di questi potrà essere qualsiasi. Si può "chiudere" un solo interruttore alla volta. Ciò significa che il sistema è ideale per essere usato nei sintonizzatori, nei quali si debba, per esempio, preselezionare un certo numero di stazioni.

Lo schema elettrico

L'elettronica di questo circuito non è molto sofisticata.
Lo schema potrà sembrare a prima vista complicato solo perchè lo stesso circuito si ripete per dodici volte.
I dodici sensori sono disegnati uno sopra l'altro a sinistra dello schema. Le relative uscite sono disegnate a destra. Ognuno degli interruttori consiste in quattro resistenze, due diodi ed una porta logica OR (N1....N12). Nella parte bassa dello schema si possono osservare il circuito integrato IC1 ed i transistori T1. Questi servono ad assicurare che, quando un contatto viene toccato, tutti gli altri siano resettati permettendo ad una sola delle uscite alla volta di assumere il livello logico alto.
Il circuito funziona nel modo seguente: quando uno dei contatti viene toccato, sia l'ingresso che l'uscita della porta OR corrispondente assumeranno il livello logico "1". Dato che l'uscita è accoppiata all'altro ingresso della porta logica tramite una resistenza (R30......R41), l'uscita sarà autoagganciata e quindi continuerà a restare a livello alto anche quando si smetterà di toccare il contatto.
I diodi D13.....D24 evitano che il livello alto di uscita possa influenzare una delle altre porte.
Il successivo risultato da ottenere è che, non appena viene toccato un altro contatto, l'uscita del contatto precedente passi nuovamente a livello basso. Con questo arriviamo al circuito di reset: quando viene toccato uno dei contatti (per esempio il contatto n°1) e la corrispondente uscita è passata a livello "1", si avrà ai capi della resistenza R5 una caduta di tensione di:

$$\frac{R5}{R5 + R42} \times (U_b - 0{,}7),$$

$$\text{ossia} \quad \frac{33}{133} \times (U_b - 0{,}7):$$

Il risultato è all'incirca 0,23 x U_b (dove U_b rappresenta la tensione di alimentazione del circuito). Sul cursore di P1 si potrà però avere un livello di tensione maggiore (come spiegheremo in seguito), in modo che l'uscita del comparatore IC1 sia a livello basso. Il transistor T1 ed i diodi D1....D12 ora non saranno più in conduzione. Quindi non succederà più altro. Se, dopo questo contatto, se ne tocca un altro (per esempio il contatto n° 2) la corrispondente uscita (in questo caso N2) assumerà un livello logico "1". Dato che per il momento anche l'altra uscita è a questo livello, avremo una maggior caduta di tensione su R5. Nella formula data in precedenza, si deve ora sostituire il valore di R42 (100 k) con il valore prodotto dal collegamento in parallelo di R42 ed R43 (= 50 k). In questo modo si ottiene:

$$\frac{33}{83} \times (U_b - 0{,}7),$$

e quindi all'incirca 0,37 x U_b.
Se la tensione al cursore di P1 viene regolata frammezzo a questi due valori (a circa 0,3 U_b), l'uscita del comparatore passerà a livello alto quando viene toccato il secondo contatto. T1 passerà in conduzione e resetterà tutte le porte tramite i diodi D1.....D12, con l'eccezione di quella appartenente al contatto toccato. In altre parole l'unico contatto a restare a livello alto sarà quello toccato per ultimo.
La regolazione di P1 a 0,325 U_b si può ottenere con l'aiuto di un tester, e proprio se non se ne ha uno a disposizione, il posizionamento di P1 a mezza corsa darà probabilmente un risultato abbastanza preciso.

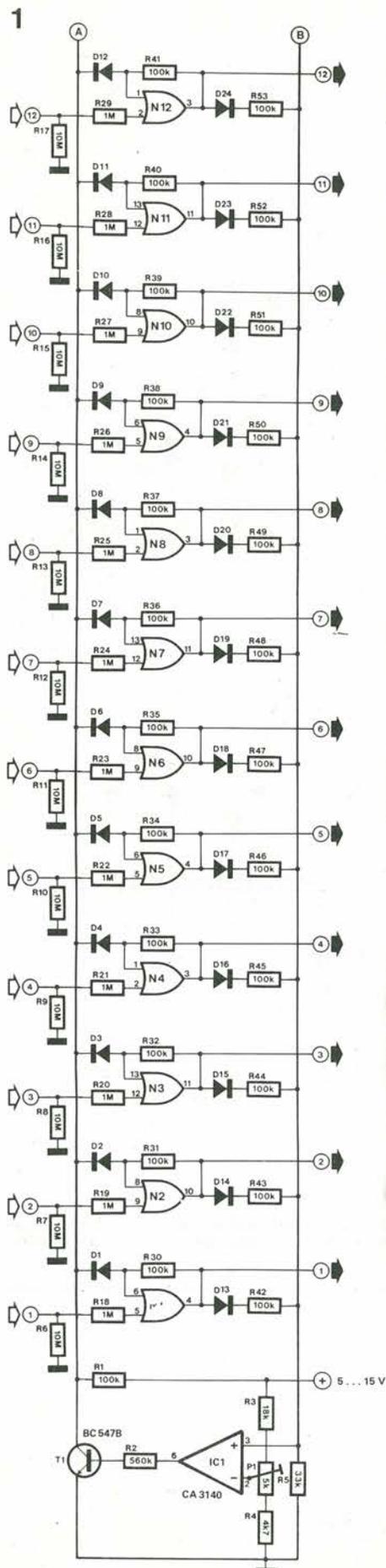



Figura 1. Lo schema elettrico del circuito TAP. Gli interruttori a sfioramento sono disposti intorno alle porte N1...N12. IC1 e T1 assicurano il reset automatico.

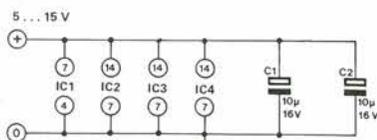
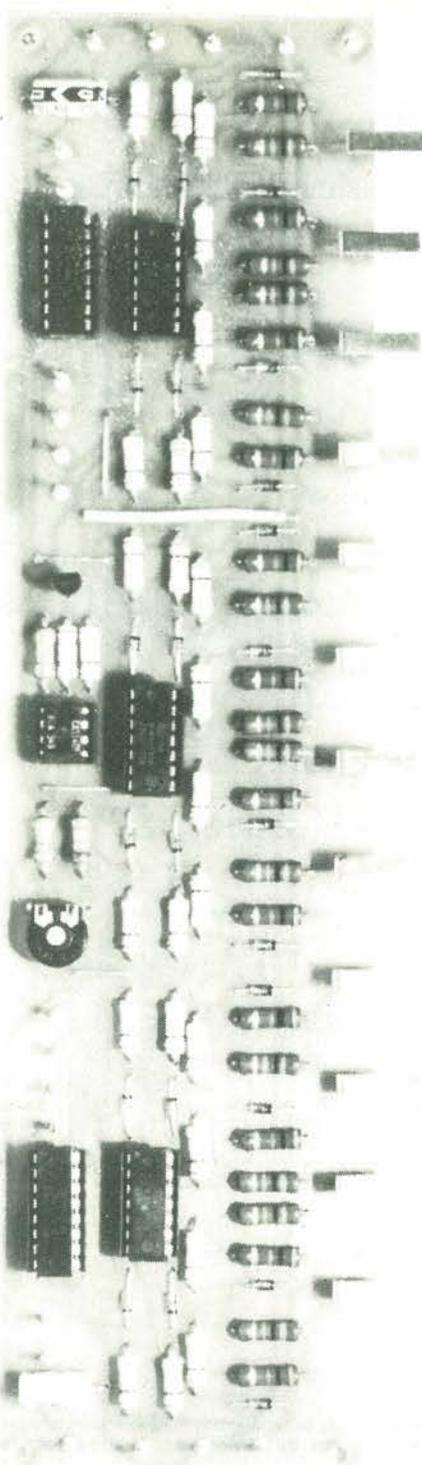



Tabella 1

4049/4050	U_b	I_{out}	U_{out}
uscita alta (sorgente)	5 V	−2,5 mA	2,5 V
	10 V	−2,5 mA	9,5 V
	15 V	−10 mA	13,5 V
uscita bassa (drenaggio)	5 V	6,0 mA	0,4 V
	10 V	16 mA	0,5 V
	15 V	40 mA	1,5 V

Tabella 1. correnti di uscita possibili per ciascun canale nel caso si usino i buffer o gli invertitori di figura 2a o 2b.

Tabella 2

4071	U_b	I_{out}
uscita alta (sorgente)	5 V	−0,25 mA
	10 V	−0,5 mA
	15 V	−1,5 mA
uscita bassa (drenaggio)	5 V	0,25 mA
	10 V	0,5 mA
	15 V	1,5 mA

Tabella 2. Le correnti di uscita possibili nel caso che i buffer siano sostituiti dai ponticelli di figura 2c.

Non tutto quello che c'è si vede......

I lettori dalla vista acuta avranno certamente scoperto un mucchio di cianfrusaglie che si vedono sulla basetta ma non sullo schema di figura 1. Orbene, dato che le porte contenute nell'integrato 4071 non devono essere sovraccaricate (devono avere una corrente tra 0,25 ed 1,5 mA) si è lasciato spazio sulla basetta per l'aggiunta di 12 stadi buffer senza con questo rendere il circuito più costoso. Usando come stadi buffer degli invertitori si otterrà una versione completa del TAP multicanale. In questo caso, quando si tocca un contatto, la corrispondente uscita assumerà il livello basso mentre tutte le altre saranno a livello alto, ossia tutto il contrario del caso precedente.
La figura 2 mostra cosa succede negli stadi buffer. Le dodici uscite di figura 1 vanno collegate agli ingressi di due integrati, il 4050 per la versione standard ed il 4049 per la versione invertita. Ogni integrato contiene sei porte, e si ottiene così il giusto numero di dodici canali.
La tabella 1 indica la corrente di uscita degli integrati 4049 e 4050 a tre diverse tensioni di alimentazione. Bisogna osservare che, quando le uscite *erogano* corrente (con l'uscita a livello alto), la corrente massima sarà considerevolmente inferiore a

quella che si avrebbe nel caso di drenaggio di corrente. Se gli stadi buffer non sono necessari si potranno tralasciare IC5 ed IC6 e si monteranno i sei ponticelli di filo indicati in figura 2c nelle forature previste per gli zoccoli. La corrente di uscita ora quella mostrata in Tabella 2.

La costruzione

La figura 3 mostra le piste di rame e la disposizione dei componenti della basetta TAP a dodici canali. Per quanto riguarda la costruzione c'è poco da dire in quanto è piuttosto semplice e non dovrebbe dar luogo a problemi.
Dato che i punti marcati A e B sullo schema sono stati messi in posizioni facilmente accessibili sulla basetta, il numero di canali potrà essere aumentato senza difficoltà. Ai collegamenti si può attaccare una seconda basetta ed in questo caso non saranno più necessari R1....R5, P1, IC1 e T1. Inoltre non è indispensabile montare tutti e dodici i canali. In questo caso basta semplicemente non montare i componenti dei canali superflui e collegare a massa gli ingressi delle porte non usate. Se occorrono solo otto o quattro canali si potrà tralasciare il montaggio di uno o due degli integrati 4071.
I contatti a sensore potranno essere costruiti in maniere diverse (almeno per quanto riguarda la parte meccanica). Il sistema più pratico è di incidere un certo numero di quadratini a "misura in polpastrello" su di una basetta ramata, lasciando tra di essi uno spazio sufficiente ad evitare errori di manovra. Ancora meglio sarà acquistare i contatti già pronti nelle diverse misure disponibili. Se veramente si vuol fare economia basteranno delle puntine da disegno!
Il circuito può esser alimentato con un semplice alimentatore stabilizzato. L'assorbimento di corrente dipende dal carico alle uscite. Il valore della tensione di alimentazione non è critico in quanto può variare da 5 a 15 V. Come si vede nelle Tabelle 1 e 2, questo valore avrà però influenza sulla corrente di uscita. Si deve prendere la precauzione di non collegare l'alimentazione della terra della rete in quanto così gli interruttori non funzionerebbero affatto.

Un'ultima osservazione

Il circuito può essere facilmente modificato per far sì che tutte le uscite corrispondenti ai contatti toccati rimangano a livello alto fintanto che il circuito non venga riportato a zero per mezzo di un altro contatto. Se non si montano D13....D23 ed R42....R52, e si gira il cursore di P1 in senso orario (verso R4) fino a fondo corsa, i contatti 1...11 possono essere mandati a livello alto uno per volta (o a livello basso con l'aggiunta di figura 2b) mentre il contatto 12 funzionerà da reset. Questa soluzione si potrebbe rivelare molto pratica in parecchi casi.

2

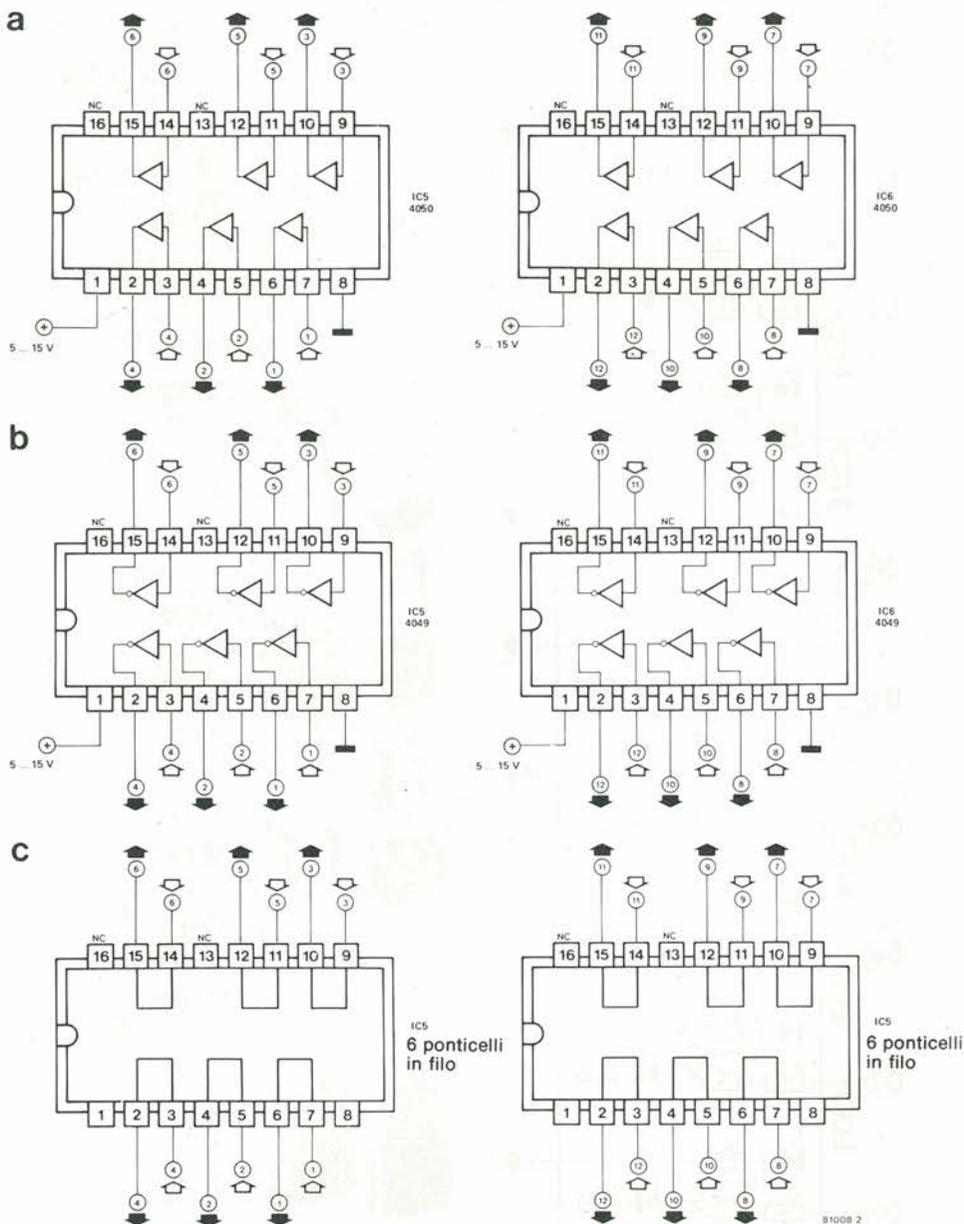



Figura 2. Sulla basetta esiste lo spazio per collegare un buffer (2a) oppure un buffer/invertitore (2b) a ciascuna uscita. Se ciò non è necessario si potranno sostituire IC5 ed IC6 con una serie di ponticelli di filo (2c).

Elenco componenti

Resistenze:
R1,R30 . . . R53 = 100 k
R2 = 560 k
R3 = 18 k
R4 = 4k7
R5 = 33 k
R6 . . . R17 = 10 M
R18 . . . R29 = 1 M
P1 = 5 k potenziometro semifisso

Condensatori:
C1,C2 = 10 μ/16 V

Semiconduttori:
T1 = BC 547B
D1 . . . D24 = 1N4148
IC1 = CA 3140
IC2,IC3,IC4 = 4071
IC5,IC6 = 4049 o 4050
(oppure 6 ponticelli in filo)

3

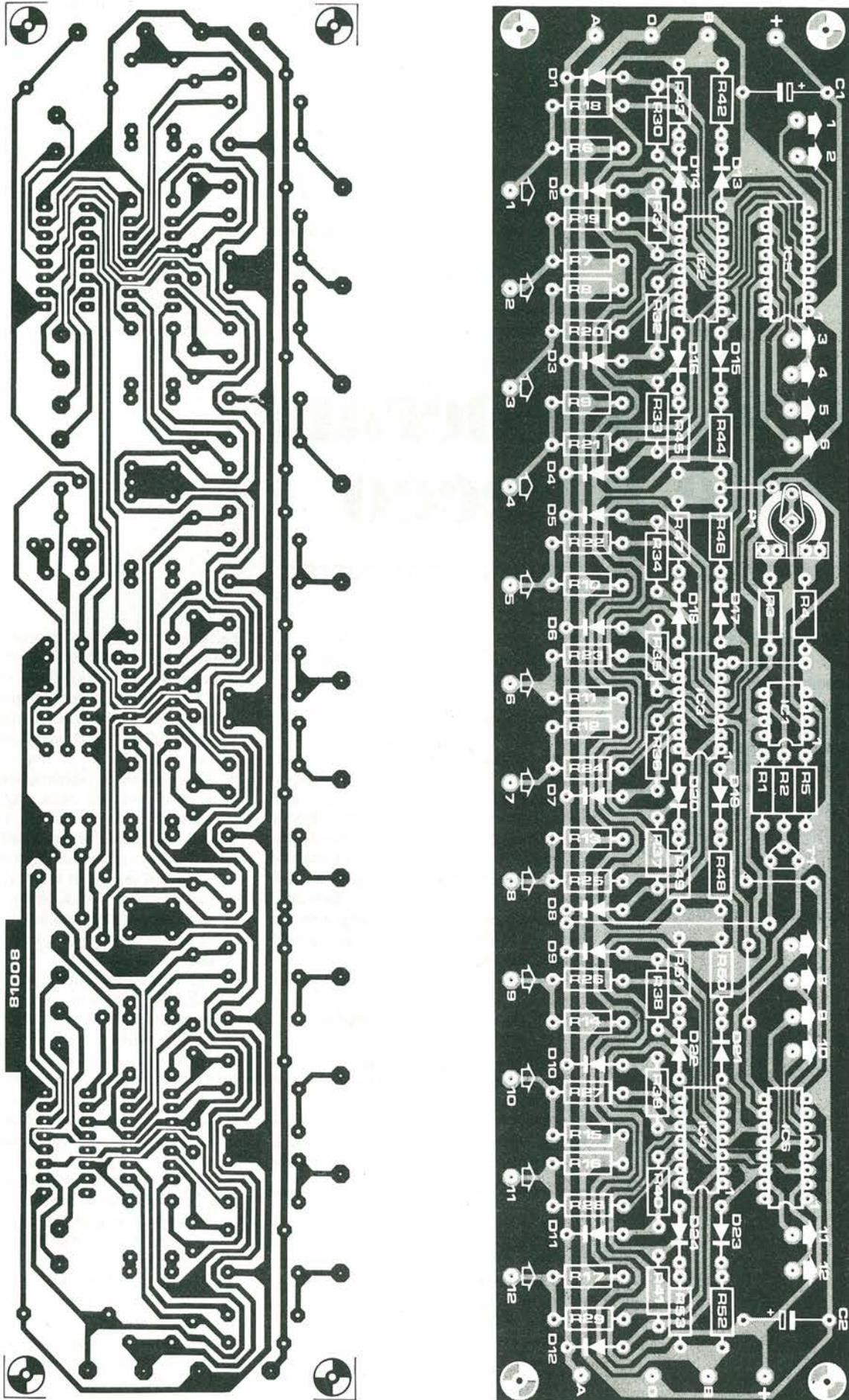



Figura 3. Sulla basetta ci sono dodici canali. Questo numero si può aumentare approfittando dei punti di collegamento A e B (vedi figura 1).

Come rigenerare le pile a secco

Fatti e figure su di un soggetto controverso

Riportare "alla vita" le vecchie pile a secco è un argomento che affiora spesso nelle riviste di elettronica e nei "discorsi di bottega" degli addetti ai lavori. E' notevole però il fatto che la competenza riguardante l'argomento è così scarsa da non aver dato sinora origine che a delle pure speculazioni. Sulla base della nostra esperienza in fatto di batterie, proveremo a stabilire alcuni punti fermi nella via della soluzione del mistero.

Tanto per cominciare, diremo che una pila a secco non può essere ricaricata come se fosse un accumulatore. Però è possibile rivitalizzare le pile a secco mediante qualcosa di simile al "processo di carica", ossia invertendo le perdite di capacità che avvengono in qualche misura durante la scarica. Poichè "caricare" una pila a secco è molto più complicato di quanto avviene con una batteria al nichel-cadmio, è impossibile rivitalizzare un elemento quasi completamente scarico.
I primi tentativi di rivitalizzare le pile a secco risalgono agli anni venti. In passato sono stati proposti molti e svariati apparecchi destinati a questo scopo, ma il loro funzionamento dava di solito risultati non soddisfacenti, motivo per cui questi "caricatori" sono scomparsi dal mercato.
Le batterie da usare una sola volta richiedono tuttavia un grande dispendio di energia e di materie prime, che potrebbero essere recuperate con la rigenerazione o con il riciclaggio elettrochimico. Recentemente una rivista della Germania est ha pubblicato una serie di articoli sull'argomento. La Telefunken ha in produzione una radio portatile equipaggiata con un circuito di riciclaggio chiamato "tecnica di lunga vita". Anche i fabbricanti di batterie stanno lavorando su dei progetti di riciclaggio. Una di esse, la Mallory, ha sviluppato una batteria ad alcali-manganese che ha avuto molto successo e che sarà presto disponibile sul mercato.

Esaminiamo alcuni campioni

L'esempio più noto è il "classico" circuito di rigenerazione mostrato in figura 1, che è stato brevettato da E. Beer.
Si tratta in definitiva di un raddrizzatore a semionda. Alla tensione raddrizzata viene sovrapposta una tensione alternata che arriva attraverso R2. Durante la semionda positiva la corrente passa attraverso D1 ed R1 (l'influenza di R2 è trascurabile, dato che essa è pontata da D1). Durante la semionda negativa della corrente alternata, D1 assumerà un'impedenza elevata, e così attraverso ad R1 ed R2 passerà una corrente inversa o di "scarica". Il valore di R2 sarà di norma dieci volte il valore di R1. La tensione della corrente di rigenerazione è scelta in modo che il suo valore di picco non superi la tensione normale di una pila nuova.
La corrente alternata sovrapposta causa l'elettrodeposizione dello zinco dissolto in uno strato più uniforme e denso sulla parete interna del contenitore, rispetto a quanto avverrebbe se la rigenerazione fosse eseguita solo con la corrente continua.

1

Figura 1. Un circuito di rigenerazione semplice ma efficace.

Nel manuale delle batterie Varta, la procedura per ottenere una efficace rigenerazione è stata riassunta come segue:

a. Il valore di picco della carica non deve salire ad un valore superiore ad 1,7 V per elemento.
b. La corrente di rigenerazione dipende dalle dimensioni della singola pila, e dovrebbe mantenersi tra 1/4 ed 1/3 della corrente di scarica della batteria.
c. Il tempo di rigenerazione è di circa 4,5 - 6 volte il tempo di scarica in quanto, per il modesto rendimento, la corrente totale di riattivazione deve essere di circa il 50% superiore a quella consumata durante la scarica.
d. Più breve sarà l'intervallo di scarica, più efficace sarà la rigenerazione. Durante un periodo di scarica la batteria non dovrebbe erogare più di un decimo della sua capacità totale.
e. La batteria dovrebbe essere rigenerata subito dopo la scarica.
f. Se la batteira a secco è stata completamente scaricata o quasi, non si potrà ottenere la rigenerazione.

Per quanto riguarda il dimensionamento ottimo ed il rendimento dei componenti per la corrente inversa (corrente attraverso R2 nel circuito di base) le opinioni divergono moltissimo.
Per esempio la Telefunken ritiene che si possano ottenere buoni risultati anche usando solo la corrente continua, dato che in ogni modo la rigenerazione è alquanto difficile da ottenere. Per quanto riguarda i risultati, abbiamo anche qui molte divergenze di opinioni. Alcuni sostengono che la capacità viene aumentata di un fattore 3 ed altri addirittura di un fattore 30 (!). Il valore vero si troverà in qualche punto tra

2

Figura 2. Gli esperimenti dimostrano che la rigenerazione può aumentare le ore di funzionamento di una pila a stilo di un fattore 3.

3

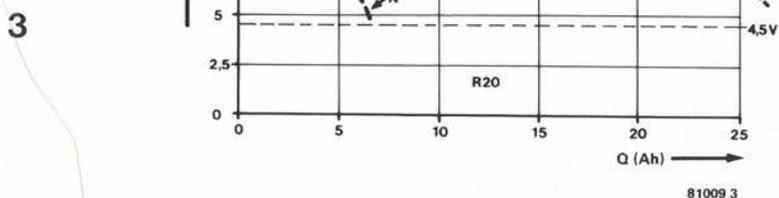
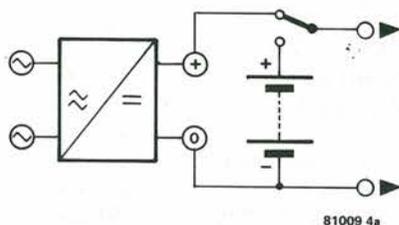
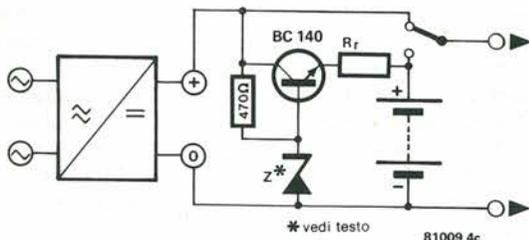



Figura 3. Prove di rigenerazione su una pila standard mostrano un aumento di circa 4 volte della vita utile.

4a

b

c

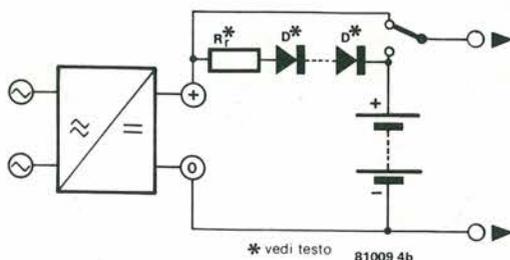



Figura 4. Questi circuiti possono essere usati per aumentare la vita utile delle batterie degli apparecchi portatili, basta che essi abbiano un alimentatore di rete incorporato. La commutazione tra la rete e batteria (a) può essere automatica utilizzando il commutatore incorporato nel collegamento alla rete.

questi due dati estremi. In ogni caso il risultato dipende dalle "circostanze" (dimensioni della batteria, tipo della medesima, durante dei periodi di carica e di scarica, intervallo tra la scarica e la rigenerazione, eccetera). Una cosa comunque è certa: la rigenerazione prolunga la vita della batteria.

Quali batterie si possono rigenerare?

In generale, la maggior parte degli elementi a zinco-carbone (le "normali' pile a secco) possono essere rigenerati con risultati buoni. Questo non è il caso delle batterie "ad alta potenza", dato che delle prove eseguite su questi tipi si sono dimostrate inconcludenti.
I tipi ad alcali-manganese e quelli al mercurio si potrebbero anch'essi rigenerare, ma gli esperimenti condotti finora non hanno dato risultati ben definiti. Non è consigliabile tentare di rigenerare le batterie al mercurio, a causa del pericolo di avvelenamento connesso allo sviluppo di vapori di mercurio.
Anche più pericoloso, qualche volta letale, sarebbe un tentativo di rigenerazione delle pile al litio, in quanto di tratta di elementi altamente esplosivi!

Prove di laboratorio

Sarebbe ora molto interessante esaminare gli esperimenti condotti dalla Telefunken, ed i risultati ottenuti da questa ditta.
Durante una serie di esperimenti estensivi, sei batterie (dalla tensione nominale di 9 V) sono state sottoposte a quattro ore di funzionamento (applicando alla batteria un carico di 82 Ω) ed a 20 ore di riposo ogni giorno. Le batterie da rigenerare sono state collegate ad una tensione continua costante di 9,5 V attraverso ad una resistenza di carica di 47 Ω, per il periodo di 20 ore. Dalle figure 2 e 3 si può osservare che la capacità di scarica (totale delle ore di funzionamento) in pile del tipo a stilo, può essere aumentata di un fattore 3 ed anche in un fattore 4 per singoli elementi. Al contrario i tipi ad alta potenza non dimostrano un'apprezzabile aumento della capacità.
Per concludere, quindi, le pile normali possono essere rigenerate, ad un costo molto basso per ogni ora di funzionamento, dato il fatto che l'apparecchio di ricarica è quasi sempre collegato alla rete elettrica.

Alcuni circuiti

Gli schemi di cui parleremo più avanti sono stati progettati in base agli esperimenti della Telefunken, per carica in corrente continua.
Essi possono essere incorporati in qualsiasi apparecchio portatile (tipo radio a transistor oppure registratori a cassette), che abbia una possibilità di alimentazione dalla rete.

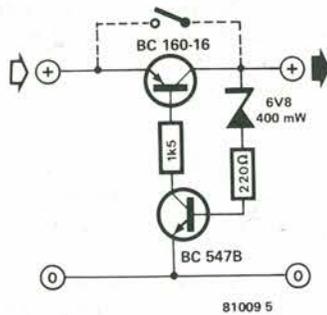



Figura 5. Questo circuito eviterà una scarica eccessiva escludendo la batteria quando venga raggiunta una tensione di 1,20 V per elemento.

Figura 6. Un circuito di rigenerazione per un'uscita di 9 V ed una corrente fino a 500 mA.

La commutazione dall'alimentazione a batteria a quella di rete può essere ottenuta sia manualmente che automaticamente inserendo il cavo di alimentazione entro la sua presa (vedi figura 4a). Per la rigenerazione, il medesimo commutatore dovrà essere pontato dalla resistenza di carica R_r ed in serie si dovranno trovare i diodi (vedi figura 4b). Il requisito più importante al quale bisogna soddisfare durante la rigenerazione è il mantenimento della tensione di carica al di sotto di quella della batteria nuova (1,7 V per elemento), onde prevenire un sovraccarico. Se la tensione a circuito aperto dell'alimentatore (occorre eseguire una misura!) è superiore, si deve limitarla con diodi fino ad un valore che stia tra 1,5.....1,7 moltiplicato per il numero di elementi da rigenerare.
Bisogna tenere conto di una caduta di tensione di circa 0,6 V per ogni diodo.
Vediamo ora un esempio: un apparecchio alimentato ad una tensione di batteria di 9 V deve essere trasformato in modo da permettere la rigenerazione. La tensione a circuito aperto dell'alimentatore incorporato è stata misurata in 10 V. Quindi la tensione massima di carica sarà: numero delle pile singole per 1,7 V = 6 x 1,7 V = 10,2 V. In questo caso non occorre usare diodi. La situazione sarebbe diversa se, per esempio, avessimo riscontrato una tensione a circuito aperto di 11 V. In questo caso i diodi dovranno "sopprimere" circa 0,8 V. Dato che la caduta di tensione di un diodo, ossia 0,6 V sarebbe troppo piccola, si dovrebbero usare due diodi. In questo modo si ottiene una tensione di carica di 11 V - 1,2 V = 9,8 V, ossia 1,63 V per ogni elemento. Se la tensione dell'alimentatore è inferiore a quella nominale della batteria, non sarà possibile la rigenerazione.
La resistenza di carica dovrà avere circa 5 Ω per ogni volt di tensione della batteria. Si possono quindi calcolare i seguenti valori, per le più comuni tensioni di batteria: 12 V/68 Ω; 9 V/47 Ω; 7,5 V/39 Ω; 6 V/33 Ω e 4,5 V/22 Ω. Per le pile miniatura i valori delle resistenze di carica dovranno essere raddoppiati.
Naturalmente si potrà anche limitare la tensione di carica mediante un piccolo circuito stabilizzatore (invece di usare i diodi), come si vede in figura 4c. Anche in questo caso bisogna scegliere la tensione del diodo Zener in modo da non superare la tensione massima di carica di 1,7 V per elemento. La tensione del diodo Zener dovrà quindi essere di circa 0,6 V superiore alla tensione massima di carica. Per permettere una rigenerazione della batteria più protratta possibile, si deve evitare una scarica eccessiva. Questo risultato si può ottenere con il circuito di figura 5, che esclude la batteria quando la sua tensione si abbassa ad 1,2 V circa per elemento.
La tensione del diodo Zener si calcola nel modo seguente: Numero degli elementi di pila x 1,2 V - 0,6 V. La tensione di Zener riportata in figura vale per batterie a 9 V, ed il sistema viene aperto a circa 7,4 V. Se si deve continuare la scarica al di sotto di questo limite, si può inserire il commutatore tratteggiato, che esclude il circuito di protezione.
Un progetto di alimentatore di rigenerazione è mostrato in figura 6, ancora per una tensione di uscita di 9 V. La corrente massima di uscita è di 500 mA.
Durante il funzionamento con alimentazione della rete, una corrente di rigenerazione passa attraverso il diodo D2 e la resistenza di carica R_r. La corrente di alimentazione al carico collegato passerà attraverso il diodo D3. Quando l'alimentazione della rete viene esclusa, il commutatore S1 permetterà a T2 di passare in conduzione e si passerà all'alimentazione a batteria. Se la tensione di batteria scende ad un valore inferiore a circa 7,3 V, passeranno all'interdizione sia T3 che T2, escludendo in tal modo la batteria. Il diodo D2 impedirà ora alla batteria di scaricarsi ulteriormente tramite R_r. Se, in casi eccezionali, occorre scaricare ulteriormente la batteria (per esempio quando non sia possibile l'accesso ad una spina di rete) si può usare il commutatore S1 per pontare T3 e ristabilire l'alimentazione a batteria.

Voltmetro digitale a $2^1/_2$ cifre

Tre indicatori numerici, sei circuiti integrati ed una manciata di componenti sono tutto quanto occorre per mettere insieme questo voltmetro digitale. Non si sono fatti tentativi di fornire una ricetta esotica usando integrati di tipo raro per ottenere una precisione estrema, ma si è progettato un normale e semplice strumento che monta componenti facili da trovare sul mercato.

La costruzione di un voltmetro digitale è ormai talmente semplice che per realizzarlo basta un minimo sforzo. Tutto ciò che occorre è una coppia di integrati che contengono l'intero circuito: convertitore analogico/digitale, contatore e pilotaggio del display. In questo modo basterà aggiugere il display per completare lo strumento. I vantaggi parlano da soli: il circuito è facile da costruire, necessita di poche operazioni di taratura ed è sufficientemente preciso. Tutto questo è però contrastato da un importante contrattempo: spesso, se si prova a chiedere i circuiti integrati occorrenti al rivenditore locale, questi dirà che non li ha a magazzino. Spesso così il dilettante finisce per rinunciare del tutto alla costruzione del suo voltmetro digitale. Per rendere più appetibile la costruzione di questo strumento, il nostro progettista ha messo alla frusta il suo cervello per trovare una soluzione che facesse uso soltanto di componenti "di ordinaria amministrazione". Quale il risultato? Un voltmetro a due cifre e mezza con una precisione più accettabile del ± 0,5 %. Si tratta di una precisione sufficiente per tutti i lavori normali, anche considerando che la precisione di molti strumenti analogici ammonta a parecchie unità percentuali.

Uno schema interessante

La figura 1 mostra lo schema del voltmetro digitale. La maggior parte del lavoro viene fatta da IC1, che è una specie di tuttofare in tutti i casi dove occorra controllare dei display.

Questo integrato CMOS contiene un certo numero di sezioni, un contatore a 4 cifre, una memoria intermedia (latch), un sistema di controllo per display a sette segmenti ed un circuito multiplex. In questo particolare schema sono usati solo tre dei quattro display che è possibile collegare a questo circuito integrato. Le uscite multiplex A, B e C commutano i catodi comuni del display con l'aiuto dei transistori T1, T2 e T3.

Il lato discendente di un impulso di latch trasferisce il contenuto del contatore ad un flip flop asservito. Un livello logico "1" all'ingresso di reset riporta a zero il contatore. Il contenuto del flip flop asservito potrà essere visto sul display.

I segnali di latch e di reset vengono forniti da IC5, N1 ed N2 e relativi componenti. IC5 è collegato come multivibratore astabile con un rapporto tra impulso e intervallo piuttosto grande e con una frequenza di circa 2 Hz. Con l'ausilio di C6, R17, C7 ed R18, le porte logiche N1 ed N2 derivano dal multivibratore due impulsi per il controllo del latch e del reset.

Dato che l'impulso di reset arriva con un leggero ritardo rispetto a quello di latch, per prima cosa viene travasato nel flip flop asservito il contenuto del contatore, e successivamente quest'ultimo viene rimesso a zero. Il numero di impulsi che entrano in IC1 attraverso il suo ingresso di clock nell'intervallo tra i segnali di reset e di latch è visualizzato sul display.

Per convertire la tensione misurata in una frequenza è stato usato un convertitore tensione/corrente. Nello stesso momento quest'ultimo determina la costante di tempo del multivibratore, essendo formato da un generatore di corrente controllato in tensione.

La tensione da misurare viene ora collegata tra l'alimentazione del generatore di corrente (6,8 V) e l'ingresso non invertente di IC3. Quest'ultimo regola quindi la sua tensione di uscita in modo che T6 conduca fino a quando la tensione all'ingresso invertente sia praticamente la stessa di quella all'ingresso non invertente. Ciò significa che la tensione ai capi di R12 e P2 è uguale alla tensione da misurare. Di conseguenza la corrente che passa attraverso ad R12 e P2 determina una caduta uguale alla tensione di prova. Questa corrente viene derivata dal collettore di T6. Il suo livello determina il tempo di carica del condensatore C9. Il multivibratore formato da IC4, è combinato in modo che C9 sarà scaricato ogni volta che la tensione ai suoi capi sarà uguale alla metà della tensione di alimentazione (in questo caso 5 V stabilizzati). In altre parole, quando la tensione d'ingresso è alta, il condensatore C9 si caricherà e si scaricherà molto rapidamente, con il risultato che IC4 genererà un'alta frequenza per l'ingresso di clock di IC1. Il risultato finale è l'apparizione di un numero elevato sul display.

La corrente di carica del condensatore è uguale a

$$\frac{U_{in}}{P2 + R12'}$$

e così lo strumento potrà essere tarato mediante il potenziometro P2. P1 provvede all'azzeramento.

Il diodo D1 serve a proteggere l'ingresso dalle tensioni a polarità errata. Esiste anche un circuito che protegge contro le tensioni d'ingresso di valore eccessivo, per quanto risulti difficile scoprirlo sullo schema. La tensione continua al catodo di D2 viene mantenuta a 3,9 V da R11 e D3. L'alimentazione per il generatore di corrente si trova anch'essa all'ingresso ⊕ ed ha un valore di 6,8 V. Se la tensione d'ingresso è maggiore della differenza tra le due tensioni di zener, maggiorata della tensione di soglia del diodo D2 (6,8 - 3,9 + 0,6 = 3,5 V), D2 sarà in conduzione e la tensione restante verrà riversata attraverso R10. In questo modo si aiuta la protezione del circuito dalla tensione d'ingresso fino a 100V.

L'alimentazione di IC3 è stata deliberata-

1

Figura 1. Lo schema elettrico del voltmetro digitale. La linea tratteggiata delimita i componenti incorporati nella basetta universale del display, mentre il resto è disposto sulla basetta del voltmetro digitale.

mente scelta ad un livello maggiore di quella del generatore di corrente perchè, se la tensione d'ingresso è 0 V, la tensione d'uscita dell'amplificatore operazionale dovrà essere 6,8 - U_{BE}. Questo non sarebbe possibile se anche la tensione di alimentazione dell'amplificatore operazionale fosse di 6,8 V.

Inoltre potranno essere indicate sul display anche tensioni più alte del fondo scala. IC1 ha un'uscita di riporto che genera un impulso ogni volta che si supera la capacità massima del contatore (lettura di 199). Per mezzo di un rivelatore di picco (R19, D6, C11 ed R20) questo impulso viene rilevato ed in questo modo N3 provoca il lampeggiamento del punto decimale di Dp1 tramite T5, alla frequenza di IC5. Si deve infine notare che la lettura su Dp1 viene soppressa ogni volta che la tensione d'ingresso ha il valore di 0,99 V od inferiore.

L'alimentazione per il circuito (eccettuato il generatore di corrente) viene fornita da un regolatore di tensione integrato del tipo 7805.

Costruzione

Tutti i componenti che servono alla costruzione del voltmetro digitale sono montati su due circuiti stampati, che si vedono in figura 3. L'area incorniciata da una linea tratteggiata nello schema di figura 1 è mostrata sulla basetta del display. Questa

2

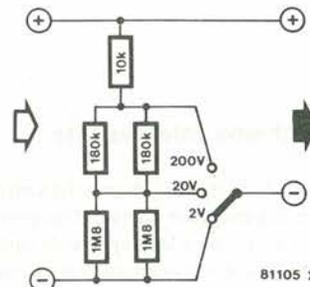



Figura 2. Questo partitore a resistenze permette di aumentare il numero delle portate di misura. In questo caso si può tralasciare la resistenza R9.

sezione è universale e può essere applicata a diversi circuiti. Per quanto siano disegnati quattro display e quattro transistori di controllo, il voltmetro digitale adopera solo le prime cifre ed i primi tre transistori. I punti decimali sono tutti forniti di collegamenti esterni in modo da poter essere commutati quando lo strumento sia usato per portate diverse. Per la portata standard (10 mV.....2V) il punto decimale di Dp1 viene collegato alla resistenza R8.

Il circuito d'ingresso e gli oscillatori sono incorporati nella seconda basetta. Lo strumento permette il montaggio delle due basette una sopra all'altra, dopodichè si faranno i vari collegamenti cablati. Il solo componente che deve essere aggiunto è il trasformatore di alimentazione, che non è montato sulle basette.

Usando il partitore a resistenze illustrato in figura 2, lo strumento potrà essere dotato di varie portate. R9 potrà quindi essere omessa. Assicurarsi che nessuno dei due ingressi venga collegato alla massa dell'alimentazione.

Taratura

Come detto in precedenza, la portata del voltmetro digitale va da 10 mV a 2V. La sua precisione sarà del ± 0,5 %. Per cominciare la taratura si mettano in cortocircuito gli ingressi. Si ruoti quindi il cursore di P1 in direzione del piedino 5 di IC3 (senso antiorario) fino a che sul display appaia l'indicazione .00.

Si possono ora liberare gli ingressi e si può tarare lo strumento. Si applica all'ingresso una tensione di riferimento e si regola l'indicazione mediante P2. Di solito però non si avrà a disposizione una tensione di riferimento sufficientemente precisa. La cosa più semplice consiste nel confrontare il risultato con la lettura su di un altro strumento, di elevata precisione, per una tensione d'ingresso di circa 1 V. La maggiore o minore precisione della taratura dipenderà dalla precisione dello strumento di confronto.

Se lo strumento è provvisto del partitore a resistenze di figura 2, la precisione alle varie portate dipenderà naturalmente dal tipo di resistenze usate.

3

Figura 3. I circuiti stampati e la disposizione dei componenti per le due basette del voltmetro digitale. I punti con indicazioni corrispondenti indicano dove le due basette dovranno essere interconnesse. Si vedono un quarto display ed un transistor in più, ma questi non sono usati in questo strumento.

Elenco componenti

Resistenze:

R1 . . . R7 = 22 Ω
R8 = 100 Ω
R9 = 1 M
R10,R16 = 100 k
R11 = 220 Ω
R12 = 8k2
R13 = 10 k
R14 = 560 Ω
R15 = 1M2
R17 = 1k8
R18 = 22 k
R19 = 2k2
R20 = 4M7
P1 = 10 k potenziometro semifisso
P2 = 5 k potenziometro multigiri

Condensatori:

C1 = 10 μ/10 V tantalio
C2a,C2b = 470 μ/35 V
C3 = 100 n
C4 = 470 n
C5,C10 = 10 n
C6 = 1 n
C7 = 39 p
C8 = 1 μ/10 V tantalio
C9 = 27 n
C11 = 220 n
C12 = 100 μ/35 V
C13 = 1 μ/10 V tantalio

Semiconduttori:

T1 . . . T3 = BC 141
T4 non occorre
T5 = TUN
T6 = BC 557B
IC1 = 74C928
IC2 = 7805
IC3 = 3140
IC4,IC5 = 555
IC6 = 4093
D1,D2,D6 = 1N4148
D3 = 3V9/400 mW diodo zener
D4 = 6V8/400 mW diodo zener
D5 = 1N4001
B = B40C1000

Varie:

Dp1 . . . Dp3 = 7760
Dp4 non occorre
Tr1 = trasformatore digitale 9 V/0.5 A

mercato

Lettore di codici a barre

Una nuova penna digitale per la lettura di codici a barre, L'HEDS-3050 è stata recentemente presentata dalla Hewelett-Packard. Il nuovo componente ha uno schermo metallico interno a protezione dai campi elettromagnetici ed elettrostatici e dai loop di massa nei sistemi alimentati in AC. L'HEDS-3050 è quindi particolarmente adatta ad operare con alimentazione AC per cui non è dotata del pulsante di lettura presente nel precedente modello HEDS-3000, che è stato progettato per applicazioni portatili, là dove il risparmio di energia è essenziale.

Sia l'HEDS-3050 che l'HEDS-3000 possono leggere i codici a barre in tutti i formati più comuni, con uno spessore nelle barre di 0,3 mm.
Essi costituiscono pertanto un'efficacissima alternativa alla tradizionale tastiera per l'ingresso di dati e comandi: la scansione di un codice a barre è infatti più veloce e precisa dell'ingresso da tastiera. Applicazioni tipiche dei lettori comprendono l'acquisizione di dati direttamente negli ambienti industriali e l'introduzione di programmi in personal computer ed in generale in terminali e strumenti "intelligenti".

Hewlett Packard It. S.p.A.
Via G. di Vittorio, 9
20063 Cernusco S/N
Tel: 02/903691

mercato

Frequenzimetro digitale da 150 MHz

La Data Precision ha annunciato un frequenzimetro digitale multifunzioni (counter/timer) da 150 MHz, il modello 5845.
Questo strumento, destinato a sostituire il modello 5740, misura frequenze, periodo medio, e può essere anche utilizzato come contatore di eventi e totalizzatore.
Oltre a misurare frequenze di onde sinusoidali l'apparecchio permette di misurare frequenze di impulsi che si ripetono con tempi dell'ordine di 15 μs.
Un'opzione Digital "input/output" rende inoltre lo strumento comandabile a distanza e può presentare sull'uscita tutti i dati in BCD.
La sensibilità di ingresso è di 10 mV per onde sinusoidali e 30 mV picco/picco per impulsi; lo strumento accetta segnali fino a 250V. Inoltre è provvisto di attenuatore di ingresso commutabile a rapporto 1/20 e di una regolazione del livello di trigger; un filtro passa basso commutabile permette di ottimizzare la reiezione di disturbi quando si misurano onde quadre a bassa frequenza o segnali impulsivi.
Il display a lettura diretta in kHz è costituito da 8 LED da 11 mm. Come frequenzimetro permette risoluzioni che vanno da 100 Hz a 0,1 Hz con gate time commutabile da 0,01 s a 10 s.
Come misuratore di periodo lo strumento permette la lettura diretta del periodo del segnale con una risoluzione di 1 μs o con una media di 10, 100, 1000 periodi, la risoluzione è aumentata a 10μs. Le letture sono dirette in μs o, come frequenzimetro, in kHz.
Eventi individuali o impulsi sono contati fino a 2 milioni di impulsi al secondo. Il conteggio è continuo con una capacità del display di 99.999.999, quindi il display si azzera e il successivo conteggio è indice di sovraccarico. Nella misura di intervalli di tempo, si possono leggere 99.999 secondi (27,78 ore) con la approssimazione di 1ms, in caso di sovraccarico di accende la relativa spia.
Anche in questo caso la lettura è stata fino all'ultima cifra significativa.
La base dei tempi standard è un cristallo da 10 MHz con una precisione di ± p.p.m./anno; è prevista come opzione una base tempi TCXO.
L'impedenza di ingresso è di 1 MΩ con 25 pF e come opzione può essere fornito un connettore BNC con terminazione 50 Ω.
L'apparecchio è alimentato a 220V - 50 Hz.

Ampere
Via Scarlatti, 26
20124 Milano
Tel: 02/200265/6

MOSFET di potenza

Sfruttando la tecnologia Z-MOS a doppia diffuzione, l'Intersil ha ampliato ulteriormente la sua gamma di MOSFET di potenza, che vengono ad aggiungersi alla famiglia IVN 6000 (500V/2,5A; TO-3 o TO-220): si tratta delle serie IVN 6100, IVN 6200 e IVN 6300.
L'IVN 6100, da 500V/0,5A, in contenitore TO-39, è adatta per applicazioni di media potenza.
La famiglia IVN 6200, da 500V/6A o 250V/8A o 100V/12A, disponile nei packages TO-3 o TO-220, è adatta per l'impiego con potenze più alte.
Infine la serie IVN 6300, da 500V/100 mA o 250V/200mA, in packages TO-237 o TO-52, è stata progettata per applicazioni a debole corrente, quali le telecomunicazioni.
Per questi tipi di impieghi, l'Intersil realizza anche la seconda sorgente del popolare VN 10 KM (60V/1A).

Metroelettronica
V.le Cirene, 18
20135 Milano
Tel: 02/5462641

mercato

Video game Asteroids Deluxe

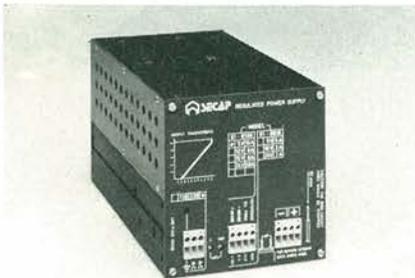
Asteroidi acrobatici, scudi spaziali e dischi volanti smart sono tra le caratteristiche dell'Asteroids Deluxe, un nuovo gioco introdotto dalla Atari.
All'apparecchio, che viene attivato dall'introduzione di una moneta, possono giocare una o due persone.

L'Asteroids Deluxe usa il QuadraScan dell'Atari per visualizzare i grafici che si muovono su un campo di gioco a colori tridimensionale, una nuova caratteristica per dare l'illusione dello spazio profondo.

Atari Inc.
1265 Borregas Avenue
Po Box 427 - Sunnyvale
CA-94084 - U.S.A.

mercato

Alimentatori modulari da 60W

La Secap presenta la nuova versione degli alimentatori della serie 76-8000 denominati 81-8100.

Si tratta di moduli di circa 60W di potenza di uscita con tecnologia di tipo seriale, che rispetto alle versioni precedenti presentano una serie di migliorie, le più significative delle quali riguardano: il miglioramento del rendimento, superiore al 50% per tutte le versioni; le morsettiere di tipo protetto a norme, particolare di notevole importanza per la connessione di rete; la protezione di sovratensione (O.V.P.), sempre fornita di serie, ora resa a soglia regolabile; l'introduzione di nuove versioni, tipo il modello 8618 che precede uscita a 12 o 24V per pilotare stampati, e la possibilità di avere in opzione il diodo di ridondanza montato internamente.

Sepac
Via Priv. Bastia, 5/7
20139 Milano
Tel: 02/5693423

Analizzatore logico da 500 MHz

Un analizzatore logico ad alta risoluzione, che permette di osservare transizioni di dati digitali a velocità eccezionalmente alte, è stato presentato dalla Biomation Operation della Gould.
Il modello K500-D Logic Analyzer è caratterizzato da un clocking rate di 500 MHz, due volte e mezzo maggiore del suo predecessore-il modello 8200- e può anche registrare segnali analogici con larghezze di banda fino a 100 MHz.
La velocità di registrazione digitale di 500 MHz facilita lo sviluppo e la ricerca guasti dei circuiti ad alta velocità durante la ricerca, lo sviluppo, la costruzione e la manutenzione dei sistemi di elaborazione dati a larga scala e dei minicomputers.
Impulsi di rumore, glitches, transizioni e altri eventi possono essere catturati e campionati ogni 2 ns. Inoltre risulta particolarmente utile la possibilità di visualizzare contemporaneamente sia le informazioni analogiche che digitali.
Il sistema basato su microprocessore è dotato di display e tastiera interattiva, è compatibile con il bus di interfaccia per impie-

ghi generali IEEE-488 (GPIB) e può quindi essere usato nei sistemi di collaudo automatici.
Le altre caratteristiche comprendono 2K parole di memoria allo stato solido, sonde attive per ciascuno degli otto canali dell'analizzatore, routines di self-test e un alimentatore switching al posto di un alimentatore lineare.
Per l'analisi logica, l'utente può osservare fino ad otto canali di diagrammi di temporizzazione o visualizzare dati nei codici binario, ottale, esadecimale ASCII o una combinazione di questi.
Le possibilità analogiche del K500-D comprendono una larghezza di banda di 100 MHz e un convertitore A/D a 4 bit che comporta una risoluzione di una parte su 16.

Elettronucleonica
P.zza De Angeli, 7
20146 Milano
Tel: 02/4982451

Trasmettitore per prove TV

Il TV Test Transmitter SBTF 2 della Rohde & Schwarz per le bande I/II, III, IV/V e TV via cavo, è caratterizzato da un'alta qualità, una grande versatilità e un design modulare; pertanto può essere usato in numerosi tipi di misure sia nei laboratori di ricerca che nei reparti del controllo di qualità sia nel service che nelle stazioni di trasmissione TV. Grazie alla sua compattezza e leggerezza, l'SBTF 2 può essere usato anche come apparecchio mobile, quale trasmettitore OB per trasmettere avvenimenti sportivi, per il controllo del traffico o come eccitatore per trasmettitori a bassa potenza.
Inoltre il suo design modulare a plug in, ne consentirà l'impiego anche per le future trasmissioni TV stereo.
Oltre ai segnali di prova AF prodotti nei modulatori sonori, un'ulteriore cassetta, il generatore video, fornisce segnali per le prove video complete.

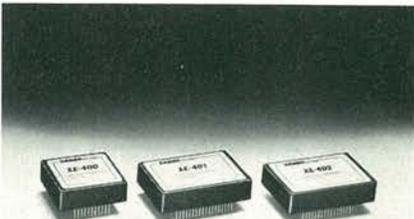
Roje Telecomunicazioni
Via S. Anatalone, 15
20100 Milano
Tel: 02/4154141

Temporizzatore a comando programmabile

La Zentech (T & E) ha messo in vendita un temporizzatore che può essere programmato per accendere e spegnere gli elettrodomestici quattro volte al giorno. Con questo strumento è possibile svolgere faccende domestiche, quali annaffiare il giardino e le piante, anche quando la famiglia è assente. L'apparecchio può essere messo in funzione manualmente mediante un telecomando.
Lo strumento funziona anche come orologio elettronico di alta precisione con un quadrante LED alto 15 mm. Se viene a mancare la corrente, la funzione programmata viene mantenuta, grazie ad una batteria, per un periodo di 100 ore.

HKTDC
P.tta Pattari, 2
20122 Milano
Tel: 02/865405

Moduli convertitori di funzione

La serie di moduli XE-400 è stata progettata dalla XEBEC per convertire segnali lineari in non lineari, e viceversa. Pertanto questo moduli sono utili per linearizzare o non-linearizzare un segnale, per esempio quando si debbono compensare le caratteristiche di trasduttori non lineari in un sistema lineare.
Il trasferimento di caratteristiche non lineari in lineari è ottenuto mediante cinque segmenti rettilinei. I punti iniziali, le pendenze e le larghezze dei segmenti possono essere modificati con semplici regolazioni dei circuiti esterni, una sola volta prima dell'impiego, e quindi l'uso dei moduli è molto semplice.

La precisazione della approssimazione lineare può essere inoltre aumentata con l'impiego di due o tre moduli in cascata, aumentando così il numero dei segmenti in multipli di cinque.

Racoel
C.so di P.ta Romana, 121
20122 Milano
Tel: 02/5452608

ATTENZIONE

in caso di cambiamento
di indirizzo compilare i due tagliandi
riportati qui sotto allegando
L. 500 in francobolli

VECCHIO INDIRIZZO

COGNOME ____________________

NOME ____________________

VIA ____________________

CITTA' ____________________ PROV. ________

CAP ____________________

N.B.: trascrivere qui sotto esattamente la serie dei numeri che figurano sul talloncino del vostro indirizzo; oppure allegare lo stesso.

CODICE ABBONATO ____________________

NUOVO INDIRIZZO

COGNOME ____________________

NOME ____________________

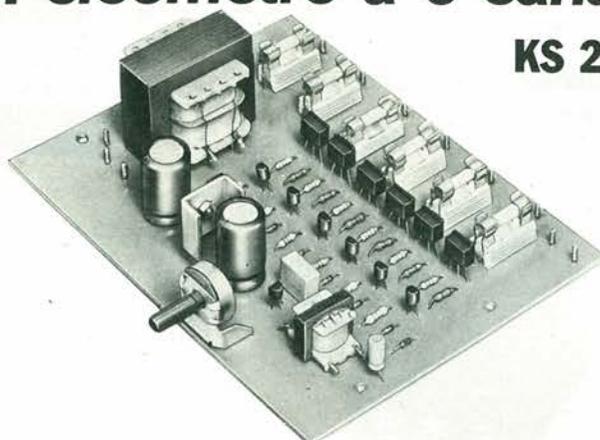
VIA ____________________

CITTA' ____________________ PROV. ________

CAP ____________________

Kuriuskit

Psicometro a 6 canali

KS 272

Un circuito dalle illimitate applicazioni, che funziona come VU-meter a scala lineare con luci di potenza fino a 300 W per canale 1800 W in totale.

Alimentazione: 220 Vc.a.
Consumo (circuito elettronico): ~350 mA
Potenza massima pilotabile: 6x300 W
Livello minimo d'ingresso audio: 500 mV

Completamente a stato solido, indispensabile per effetti psichedelici inconsueti, per pubblicità, per trattenimenti audiovisivi, per giochi e decorazioni luminose.

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC

FCE ELETTRONICA di Nicoletti Gianfranco

Via Nazzario Sauro, 1 - 60035 **JESI** (AN) - Tel. (0731) 58703

CONDIZIONI DI VENDITA: Prezzi I.V.A. (15%) esclusa - Ordine minimo L. 10.000 - Pagamento in contrassegno - Spese postali a carico del destinatario

TRANSISTOR	1 - 100 pz	100 - ...pz
BC 170B	L. 80	L. 65
BC 171B	L. 80	L. 65
BC 172C	L. 80	L. 65
BC 173C	L. 85	L. 70
BC 182B	L. 85	L. 70
BC 212A	L. 85	L. 70
BC 213B	L. 85	L. 70
BC 214	L. 85	L. 70
BC 237B	L. 85	L. 70
BC 238B	L. 85	L. 70
BC 239B	L. 85	L. 70
BC 251B	L. 80	L. 65
BC 307A	L. 85	L. 70
BC 308B	L. 85	L. 70
BC 317B	L. 85	L. 70
BC 327	L. 125	L. 105
BC 328	L. 125	L. 105
BC 337	L. 125	L. 105
BC 338	L. 125	L. 105
BC 414	L. 110	L. 95
BC 549	L. 95	L. 80
BC 550B	L. 95	L. 80
BC 559B	L. 95	L. 80
BD 135	L. 395	L. 345
BD 136	L. 395	L. 345
BD 137	L. 400	L. 350
BD 138	L. 400	L. 350
BD 139	L. 400	L. 350
BD 140	L. 450	L. 395
BD 240	L. 480	L. 405
BD 241B	L. 480	L. 405
BD 242B	L. 595	L. 535
BD 370	L. 265	L. 230
BD 371	L. 265	L. 230
2N 1711	L. 390	L. 360
2N 2905	L. 450	L. 420
2N 3055	L. 850	L. 790
2N 3771	L. 3.400	L. 3.150
C - MOS		
CD 4000CN	L. 380	L. 355
CD 4001BCN	L. 380	L. 355
CD 4002BCN	L. 380	L. 355
CD 4006BCN	L. 1.050	L. 900
CD 4007CN	L. 380	L. 355
CD 4008BCN	L. 1.000	L. 890
CD 4009CN	L. 510	L. 455
CD 4010CN	L. 510	L. 455
CD 4011BCN	L. 380	L. 355
CD 4012BCN	L. 380	L. 355
CD 4013BCN	L. 510	L. 455
CD 4016BCN	L. 510	L. 455
CD 4017BCN	L. 900	L. 825
CD 4018BCN	L. 950	L. 850
CD 4019BCN	L. 510	L. 455
CD 4020BCN	L. 970	L. 900
CD 4021BCN	L. 880	L. 825
CD 4022BCN	L. 880	L. 825
CD 4023BCN	L. 380	L. 355
CD 4024BCN	L. 795	L. 720
CD 4025BCN	L. 380	L. 355
CD 4027BCN	L. 570	L. 520
CD 4028BCN	L. 795	L. 720
CD 4029BCN	L. 985	L. 885
CD 4040BCN	L. 1.045	L. 940
CD 4043BCN	L. 885	L. 795
CD 4044BCN	L. 885	L. 795
CD 4046BCN	L. 1.070	L. 960
CD 4047BCN	L. 1.050	L. 940
CD 4049CN	L. 510	L. 455
CD 4060BCN	L. 1.080	L. 965
CD 4066BCN	L. 540	L. 490
CD 4069CN	L. 390	L. 340
CD 4070BCN	L. 380	L. 355
CD 4071BCN	L. 380	L. 355
CD 4073BCN	L. 380	L. 355
CD 4075BCN	L. 380	L. 355
CD 4076BCN	L. 1.000	L. 905
CD 4081BCN	L. 380	L. 355
CD 4082BCN	L. 380	L. 355
CD 4089BCN	L. 1.440	L. 1.290
CD 4093BCN	L. 625	L. 560
CD 4099BCN	L. 1.320	L. 1.180
CD 4507BCN	L. 510	L. 460
CD 4510BCN	L. 1.065	L. 965
CD 4511BCN	L. 1.065	L. 965
CD 4512BCN	L. 1.065	L. 965
CD 4514BCN	L. 2.140	L. 1.925
CD 4515BCN	L. 2.050	L. 1.850
CD 4516BCN	L. 1.000	L. 905
CD 4518BCN	L. 1.000	L. 905
CD 4520BCN	L. 1.000	L. 905
CD 4522BCN	L. 1.195	L. 1.095
CD 4526BCN	L. 1.225	L. 1.100
CD 4527BCN	L. 1.225	L. 1.100
CD 4528BCN	L. 1.075	L. 960
CD 4529BCN	L. 1.380	L. 1.240
CD 4541BCN	L. 1.380	L. 1.240
CD 4543BCN	L. 1.380	L. 1 240
MM 2102AN-4	L. 2.300	L. 2.070
MM 2114N-3	L. 4.950	L. 4.455
MM 2708Q	L. 7.000	—
MM 5204Q	L.17.160	—
INTEGRATI		
9368	L. 1.490	L. 1.380
TDA2004	L. 4.140	L. 3.730
UAA170	L. 2.890	L. 2.600
UAA180	L. 2.890	L. 2.600
CA 3028	L. 1.970	L. 1.775
CA 3161	L. 1.500	—
CA 3162	L. 6.075	—
LM 301	L. 495	L. 445
LM 307	L. 720	L. 650
LM 311	L. 800	L. 755
LM 324	L. 785	L. 730
LM 339	L. 785	L. 730
LM 348	L. 1.385	L. 1.290
LM 349	L. 1.550	L. 1.440
LM 377	L. 1.850	L. 1.720
LM 379	L. 5.160	—
LM 380	L. 1.280	L. 1.180
LM 381	L. 1.850	L. 1.720
LM 382	L. 1.505	L. 1.400
LM 387	L. 820	L. 750
LM 391	L. 1.370	L. 1.225
LM 733	L. 1.140	L. 1.060
LM 1800	L. 2.700	L. 2.500
LM 1820	L. 1.750	L. 1.590
LM 3900	L. 925	L. 850
LM 3914	L. 3.930	—
LM 3915	L. 3.930	—
MM 74C00	L. 435	L. 377
MM 74C14	L. 840	L. 728
MM 74C32	L. 435	L. 377
MM 74C73	L. 750	L. 645
MM 74C74	L. 750	L. 645
MM 74C90	L. 1.240	L. 1.080
MM 74C154	L. 3.600	L. 3.120
MM 74C221	L. 1.675	L. 1.500
MM 74C914	L. 1.495	L. 1.395
MM 74C926	L. 6.890	—
SN 7400	L. 400	—
SN 7402	L. 400	—
SN 7404	L. 400	—
SN 7408	L. 400	—
SN 7410	L. 400	—
SN 7448	L. 1.075	—
SN 7475	L. 600	—
SN 7485	L. 850	—
SN 7490	L. 700	—
SN 74150	L. 1.600	—
SN 76447	L. 3.850	—
GIAPPONESI		
HA 1137	L. 5.465	—
HA 1156	L. 3.675	—
HA 1196	L. 3.554	—
HA 1322	L. 4.161	—
HA 1342	L. 4.699	—
HA 1361	L. 5.262	—
HA 1366	L. 3.618	—
HA 1371	L. 8.545	—
HA 1374	L. 4.566	—
HA 11123	L. 6.088	—
HA 11211	L. 5.780	—
HA 11223	L. 6.088	—
HA 11226	L. 12.375	—
HA 11251	L. 2.950	—
M 51513L	L. 3.460	—
M 51515L	L. 6.760	—
MM 5487	L. 7.480	—
LA 4420	L. 2.950	—
LA 4422	L. 3.900	—
LA 4430	L. 3.980	—
TA 7202	L. 6.000	—
TA 7204	L. 3.250	—
TA 7205	L. 3.250	—
TA 7207	L. 3.900	—
TA 7214	L. 5.900	—
TA 7222	L. 4.550	—
μPC 555	L. 1.900	—
μPC 566	L. 1.900	—
μPC 575	L. 2.100	—
μPC 587	L. 4.700	—
μPC 592	L. 3.300	—
μPC 1020	L. 7.300	—
μPC 1024	L. 3.300	—
μPC 1025	L. 2.950	—
μPC 1028	L. 3.300	—
μPC 1030	L. 3.900	—
μPC 1032	L. 2.500	—
μPC 1156	L. 2.750	—
μPC 1181	L. 3.500	—
μPC 1182	L. 3.500	—
μPC 1185	L. 6.780	—
μPC 1350	L. 5.350	—
μPC 2002	L. 2.950	—
DIODI		
IN 4004 (1A 400V)	L. 75	L. 60
IN 4007 (1A 1200V)	L. 78	L. 65
BY 127 (1,6A 1200V)	L. 270	L. 225
BY 252 (3A 400V)	L. 270	L. 225
BY 255 (3A 1300V)	L. 345	L. 290
BY 298 (2A 400V)	L. 345	L. 290
12F60 (12A 600V Met.)	L. 2.250	L. 2.050
12FR60 (12A 600V Met.)	L. 2.100	L. 1.850
21PT20 (20A 200V)	L. 1.650	L. 1.450
PONTI RADDRIZZATORI		
W02 (1A 200V)	L. 365	L. 320
W04 (1A 400V)	L. 400	L. 350
KBL02 (4A 200V)	L. 700	L. 610
KBL04 (4A 400V)	L. 750	L. 660
B80C3700/2200	L. 870	—
B80C5000/3300	L. 1.190	—
KBPC10-005 (10A 50V)	L. 1.850	—
KBPC25-06 (25A 600V)	L. 2.600	—
RESISTENZE		
1/4W 5%	L. 11	—
1/2W 5%	L. 12	—
5W 10%	L. 150	—
TRIAC		
3A 400V	L. 800	—
6A 400V	L. 1.050	L. 930
8A 400V	L. 1.100	L. 1.000
12A 400V	L. 1.490	L. 1.390
SCR		
0.6A 200V	L. 315	L. 260
5A 400V	L. 790	L. 690
8A 400V	L. 1.050	L. 930
12A 400V	L. 1.150	L. 990
REGOLATORI DI TENSIONE		
Serie 78	L. 1.050	L. 905
Serie 79	L. 1.050	L. 905
POTENZIOMETRI ROT. ALB. 6 mm.		
Lineari tutta la serie	L. 430	L. 380
Logaritmici tutta la serie	L. 430	L. 380
DIODI LED		
Rossi 5 mm. **Siemens**	L. 150	L. 120
Verdi 5 mm.	L. 190	L. 170
Gialli 5 mm.	L. 245	L. 220
Bianchi 5 mm.	L. 150	L. 120
Rossi rett. 7.25 x 7.7 x 2.5	L. 230	L. 200
Verdi rett. 7.25 x 7.7 x 2.5	L. 335	L. 300
Gialli rett. 7.25 x 7.7 x 2.5	L. 360	L. 340
PORTALED METAL. 3 mm.	L. 150	—
PORTALED METAL. 5 mm.	L. 200	—
DISPLAY		
FND 500	L. 1.300	L. 1.150
FND 800	L. 2.950	—
OROLOGIO AUTO MA 1003	L. 18.500	—

ELETTROLITICI VERTICALI	16V	35V	63V
1μF	—	—	L. 50
2.2μF	—	—	L. 50
4.7μF	—	—	L. 50
10μF	—	L. 50	L. 70
22μF	L. 55	L. 70	L. 90
47μF	L. 70	L. 85	L. 130
100μF	L. 80	L. 100	L. 195
220μF	L. 95	L. 140	L. 265
470μF	L. 135	L. 240	L. 375
1000μF	L. 185	L. 390	L. 600
2200μF	L. 350	L. 680	L. 1.180

ELETTROLITICI ORIZZONTALI	16V	35V	63V
1μF	—	—	L. 80
2.2μF	—	—	L. 80
4.7μF	—	L. 70	L. 85
10μF	—	L. 80	L. 95
22μF	L. 90	L. 95	L. 100
47μF	L. 95	L. 100	L. 145
100μF	L. 110	L. 125	L. 195
220μF	L. 130	L. 175	L. 300
470μF	L. 180	L. 270	L. 400
1000μF	L. 225	L. 395	L. 620
2200μF	L. 380	L. 670	L. 1.280
3300μF	—	L. 1.020	L. 1.755
4700μF	—	L. 1.400	L. 2.300

Stiamo preparando il Catalogo Generale, PRENOTATEVI!!! inviando L. 2.000 in Francobolli - Consultateci per altro materiale non descritto in questa pagina

MATERIALE ELETTRONICO ELETTROMECCANICO
Via Zurigo, 12/2S - Telefono (02) 41.56.938
20147 MILANO

VENTOLA BLOWER
200-240 Vac - 10 W
PRECISIONE GERMANICA
motoriduttore reversibile
diametro 120 mm. fissaggio
sul retro con viti 4 MA
L.14.400

PICCOLO 55
Ventilatore centrifugo 220 Vac 50 Hz Pot. ass. 14W - Port. m³/h 23. Ingombro max 93x102x88 mm. **L. 13.800**

TIPO MEDIO 70
come sopra pot. 24 W - Port. 70 m³/h 220 Vac 50 Hz. Ingombro: 120x117x103 mm. **L. 16.560**
Inter. con regol. di velocità **L. 6.300**

TIPO GRANDE 100
come sopra pot. 51D W. Port. 240 m³/h 220 Vac 50 Hz. Ingombro: 167x192x170. **L. 36.250**

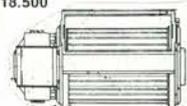
VENTOLA EX COMPUTER
220 Vac oppure 115 Vac
Ingombro mm. 120x120x38 **L. 15.500**
Rete salvadita **L. 2.300**

VENTOLA AEREX
Computer ricondizionata. Telaio in fusione di alluminio anodizzato g. 0,9 - ∅ max 180 mm. Prof. max 87 mm. Peso Kg. 1,7 - Giri 2800.
TIPO 85: 220 V 50 Hz ÷ 208 V 60 Hz
18 W input 2 fasi 1/s 76 Pres = 16 mm. Hzo
L. 21.800
TIPO 86: 127-220 V 50 Hz 2 ÷ 3 fasi 31 W input. 1/s 108 Pres = 16 mm. Hzo **L. 24.100**

PLAFONIERA FLUORESCENTE speciale per camper e roulotte 12V 8W.
Lampada a tubo fluorescente funziona a 12Vcc (come l'automobile) interruttore frontale di inserimento.
L. 17.200

RIVOLUZIONARIO VENTILATORE
ad alta pressione, caratteristiche simili ad una pompa IDEALE dove sia necessaria una grande differenza di pressione ∅ 250x230 mm. Peso 16 Kg.
Pres. 1300 H20.

Tensione 220 V monofase	**L. 86.200**
Tensione 220 V trifase	**L. 80.500**
Tensione 380 V trifase	**L. 80.500**

VENTOLE TANGENZIALI
V90 220V 19W 60 m³/h
lung. tot. 152x90x100 **L. 18.500**

V180 220V 18W 90 m³/h
lung. tot. 250x90x100 **L. 19.400**
Inter. con regol. di velocità **L. 6.300**

ACQUISTIAMO - IN ITALIA E ALL'ESTERO - CENTRI DI CALCOLO (COMPUTER) SURPLUS - MATERIALE ELETTRONICO OPSOLETO - TRANSISTOR, SCHEDE, INTEGRATI FOOL-OUT (SCARTO). TUTTO ALLE MIGLIORI QUOTAZIONI.

Trasforma la tensione delle batterie in tensione di casa (220 V.) per poter utilizzare là dove non esiste la rete elettrica tutte le apparecchiature che volete.
In più può essere utilizzato come caricabatterie in caso di mancanza di rete (220 V.)

MODELLO 122/G.C. gruppo di continuità-automatico (il passaggio da caricabatterie ad inverter avviene elettronicamente al momento della mancanza rete)

Mod. 122 G.C. 12V/220Vac 250 VA	**L. 299.000**
Mod. 122 G.C. 12V/220Vac 350 VA	**L. 310.500**
Mod. 122 G.C. 12V/220Vac 450 VA	**L. 339.000**

* Solo a richiesta ingresso 24 Vcc offerta sino ad esaurimento.
Batteria per auto 12Vcc 36 Ah **L. 43.700**

LAMPADA D'EMERGENZA SPOTEK
Da inserire in una comune presa di corrente 220V si ricarica automaticamente. Dispositivo di accensione elettronica, in caso di mancanza rete autonomia 1 Ora e 1/2.Asportabile, diventa una lampada portatile. Una volta inserita si può utilizzare ugualmente la presa.
L. 16.100

FARO AL QUARZO PER AUTO 12V 55W
Utilissimo in campeggio, indispensabile per auto è sempre utile avere a portata di mano un potente faro da utilizzare in caso d'emergenza.

Viene già fornito con speciale spina per accendisigari.
L. 16.600

MOTORI PASSO-PASSO
doppio albero ∅ 9 x 30 mm.
4 fasi 12 Vcc. corrente max. 1,3 A per fase.
Viene fornito di schemi elettrici per il collegamento delle varie parti.

Solo motore	**L. 34.500**
Scheda base per generazione fasi tipo 0100	**L. 34.500**
Scheda oscillatore Regol. di velocità tipo 0101	**L. 34.500**
Cablaggio per unire tutte le parti del sistema comprendente connett. led. potenz.	**L. 17.200**
100 Integrati DTL nuovi assortiti	**L. 6.000**
100 Integrati DTL-ECL-TTL nuovi	**L. 11.500**
30 Integrati Mos e Mostek di recupero	**L. 11.500**
500 Resistenze ass. 1/4÷1/2W 10%÷20%	**L. 4.600**
500 Resistenze ass. 1/4÷1/8W 5%	**L. 6.300**
150 Resistenze di precisione a strato metallico 10 valori 0,5÷2% 1/8÷2W	**L. 6.000**
50 Resistenze carbone 0,5-3W	**L. 2.900**
10 Reostati variabili a filo 10÷100W	**L. 4.600**
20 Trimmer a grafite assortiti	**L. 1.700**
10 Potenziometri assortiti	**L. 1.700**
100 Cond. elettr. 1÷4000 μF ass.	**L. 6.000**
100 Cond. Mylard Policarb Poliest 6÷600V	**L. 3.200**
100 Cond. Polistirolo assortiti	**L. 2.900**
200 Cond. ceramici assortiti	**L. 4.600**
10 Portalampade spia assortiti	**L. 3.400**
10 Micro Switch 3-4 tipi	**L. 4.600**
10 Pulsantiere Radio TV assortite	**L. 2.300**
Pacco kg. 5 mater. elettr. Inter. Switch cond. schede	**L. 5.200**
Pacco kg. 1 spezzoni filo collegamento	**L. 2.100**
Conta ore elettronico da incasso 40 Vac.	**L. 1.700**
Tubo catodico Philips MC 13-16	**L. 13.800**
Cicalino elettronico 3÷6 Vcc bitonale	**L. 1.700**
Cicalino elettromeccanico 48 Vcc	**L. 1.700**
Sirena bitonale 12 Vcc 3 W	**L. 10.600**
Numeratore telefonico con blocco elettrico	**L. 4.000**
Pastiglia termostatica apre a 90° 400V 2A	**L. 600**
Commutatore rotativo 1 via 12 pos. 15A	**L. 2.100**
Commutatore rotativo 2 vie 6 pos. 2A	**L. 400**
Commutatore rotativo 2 vie 2 pos. + + pulsante	**L. 400**
Micro Switch deviatore 15A	**L. 600**
Pulsantiera sit. decimale 18 tasti 140x110x40 mm.	**L. 6.300**
Connettore dorato femmina per schede 10 contatti	**L. 500**
Connettore dorato femmina per scheda 22 contatti	**L. 1.000**
Connettore dorato femmina per schede 31+31 contatti	**L. 1.700**
Guida per schéda alt. 70 mm	**L. 250**
Guida per scheda alt. 150 mm	**L. 300**
Serrafilo alta corrente neri	**L. 150**
Contraves AG Originali h 53 mm decimali	**L. 2.300**
Contametri per nastro magnet. 4 cifre	**L. 2.300**
Compensatori a mica 20 ÷ 200 pF	**L. 150**

RISOLVETE I VOSTRI PROBLEMI DI BATTERIE!
In offerta speciale di lancio batterie nichel-cadmio ad un prezzo inferiore al piombo, unica nel suo genere per le sue particolari caratteristiche che la distinguono da ogni altra batteria. Prima in commercio con diverse tensioni di uscita (2,5 - 3,5 - 6 - 9,5 - 12,5 Vcc). Vera novità il ricaricatore che forma un unico blocco con la batteria, garantisce la ricarica da 1 a 10 elementi (1,25 Vcc cad.) con carica normale o carica di mantenimento per tutte le batterie da 240 a 6000 mA/h.

OFFERTA SPECIALE.

Batteria 2,5 ÷ 12,5 Vcc - 5,5 A/h + ricaricatore in un unico blocco portatile tipo RM5,5 **L. 86.000**

Batteria 2,5 ÷ 12,5 Vcc - 3,5 A/h + ricaricatore in un unico blocco portatile tipo RM3,5 **L. 81.500**

Possibilità d'impiego: apparecchi radio-TV portatili, ricetrasmettitori, flash, impianti d'allarme di illuminazione, lampade portatili, utensili elettrici, giocattoli.
Vantaggi: oltre ai già conosciuti pregi degli accumulatori Ni-Cd (resistenza meccanica, bassa autoscarica e lunga durata di vita) l'accumulatore ermetico presenta il vantaggio di non richiedere alcuna manutenzione.

BATTERIA RICARICABILE Ni-Cd MONOBLOCCO CON DIVERSE TENSIONI D'USCITA
Tipo 55MB tensioni 2,5 - 3,5 - 6 - 9,5 - 12,5 Vcc - 5,5 A/h in uscita (in 5 ore). Scarica max consigliata sino a 30 A.
Ingombro: L 80 H 130 P 185 mm - Peso kg. 1,3. **L. 44.850**
Tipo 35 MB tensioni 2,5 - 3,5 - 6 - 9,5 - 12,5 Vcc - 3,5 A/h in uscita (in 5 ore) - Scarica max consigliata sino a 20 A - Ingombro: L 80 H 100 P 185 mm - Peso kg. 1,2 **L. 40.250**

RICARICATORE RC 24/600 A CORRENTE LIMITATA
Ideale per caricare batterie da 1 a 10 elementi (1,25 ÷ 12,5 Vcc) con correnti da 240 a 6000 mA/h.
Corredato di commutatore programmabile in 6 posizioni di ricarica (24 - 80 - 100 - 120 - 400 - 600 mA/h).
Possibilità di ricarica normale (in 14 ore) o di carica di mantenimento (sempre inserito). Inserendo il ricaricatore alla batteria si può contemporaneamente prelevare energia sino a 400 mA/h formando così un gruppo di continuità in corrente continua.
Ingombro: L 80 H 110 P 185 - Peso kg. 0,6 **L. 46.000**

GRUPPO D'EMERGENZA CON BATTERIE Ni-Cd INCORPORATE. Garantisce una riserva di 4 A/h in caso di mancanza della rete.
Ingresso 220 Vac - Uscita 2,5 - 3,5 - 6 - 9,5 - 12,5 Vcc. Possibilità di ricarica normale o di carica di mantenimento - In contenitore metallico. **L. 94.300**

MODALITA': Spedizioni non inferiori a L. 10.000 - Pagamento in contrassegno - per spedizioni superiori alle L. 50.000 anticipo + 35% arrotondato all'ordine - Spese di trasporto, tariffa postale e imballo a carico del destinatario - Per l'evasione della fattura i Sigg. Clienti devono comunicare per scritto il codice fiscale al momento dell'ordine - Non disponiamo di catalogo generale - Si accettanno ordini telefonici inferiori a L. 50.000.

Tagliando ordine Libro **30 programmi BASIC per lo ZX80**
da inviare a:
JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (Mi)

□ Inviatemi una copia del libro **30 programmi BASIC per lo ZX80**

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. **Città**

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Firma ....

Data ....

□ Allego assegno n° .... di L. 3.000
(non si effettuano spedizioni contrassegno)

EK 10-81

Tagliando ordine **abbonamenti riviste JCE** da inviare a:
JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (Mi)

□ Desidero sottoscrivere un abbonamento alla proposta n° ....

□ L'abbonamento dovrà decorrere dal mese di ....

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. **Città**

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

□ Pagherò al postino il prezzo indicato al ricevimento del 1° fascicolo + L. 1.500 per contributo fisso spese di spedizione

□ Allego assegno n° .... di L. ....

□ Pagherò al ricevimento della vostra fattura (formula riservata alle sole aziende)

Data ____________ Firma ____________

N.B. È possibile effettuare versamenti anche sul ccp n° 315275 intestato a JCE via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. In questo caso specificare nell'apposito spazio sul modulo di ccp la causale del versamento e non inviare questo tagliando.
È consigliabile effettuare i versamenti già nel mese di ottobre, infatti l'accumulo di conti correnti presso i competenti uffici postali nel periodo pre e post natalizio comporta notevoli ritardi nella ricezione degli stessi. Essi ci giungono anche con ritardi di oltre due mesi, da qui i possibili conseguenti disguidi nella ricezione dei primi fascicoli dell'anno. Attuando i versamenti in ottobre ciò non si verificherà.

ABBONARSI. UNA BUONA ABITUDINE.

Abbonarsi è sempre una buona abitudine, ma ciò vale ancora di più se le riviste sono JCE.
I motivi sono semplici.

Abbonandosi, **si ricevono le riviste preferite a casa propria almeno una settimana prima** che le stesse appaiano in edicola.

Si ha la **certezza di non perdere alcun numero** (c'è sempre qualche cosa d'interessante nei numeri che si perdono...) Il nostro ufficio abbonamenti, infatti, rispedisce tempestivamente eventuali copie non giunte, dietro semplice segnalazione anche telefonica.

Si risparmia fino al 35% e ci si pone al riparo da futuri aumenti di prezzo pressoché certi in questa situazione di mercato.

Ma le **riviste JCE offrono** anche **di più**: **la carta GBC 1982**, per esempio, un privilegio che dà diritto a sconti speciali su determinati prodotti.

I migliori libri di elettronica italiani **con lo sconto del 30%**. Oppure, durante tutto l'anno, con lo sconto del 10% e ciò vale anche per le novità.

Diritto a ricevere preziosissime opere, qualche esempio: il **3° volume degli Appunti di Elettronica,** la pubblicazione a fascicoli che ha riscontrato grandissimo favore.

Le nuove **Schede di Riparazione TV** tanto utili a tecnici e ad autodidatti.

Il Manuale dell'elettronico, un volume di pratica consultazione con nomogrammi, tabelle e formule per calcolare in modo facile e veloce.

Concludendo, se siete interessati all'elettronica entrate anche voi nella élite degli abbonati alle riviste JCE. Una categoria di privilegiati.

Dimenticavamo, **a tutti coloro che rinnoveranno o sottoscriveranno un nuovo abbonamento, la JCE invierà** un altro dono: **un volume di 30 programmi in Basic per i primi ed una Guida ai Microprocessori a 16 Bit** per i secondi.

E... infine **la possibilità di vincere milioni in premi** partecipando al favoloso Concorso.

Abbonarsi alle riviste JCE **è proprio un affare!**

... SE LE RIVISTE SONO JCE ANCHE UN AFFARE.

Campagna Abbonamenti 1982 - Spedizione in Abb. postale Gruppo III/70

23 PROPOSTE A… TUTTE VAN…

Ogni rivista JCE è "leader" indiscusso nel settore specifico, grazie alla ultra venticinquennale tradizione di serietà editoriale.

Sperimentare è la più fantasiosa rivista italiana per appassionati di autocostruzioni elettroniche. Una vera e propria miniera di "idee per chi ama far da sé". I migliori progetti sono disponibili anche in kit.

Selezione di Tecnica è da decenni la più apprezzata e diffusa rivista italiana di elettronica per tecnici, studenti e operatori. È considerata un testo sempre aggiornato. Dal 1982 si caratterizzerà di più come raccolta del meglio pubblicato sulla stampa tecnica internazionale.

Elektor, la rivista edita in tutta Europa che interessa tanto lo sperimentatore quanto il professionista di elettronica. Elektor stimola i lettori a seguire da vicino ogni progresso in elettronica e fornisce i circuiti stampati dei montaggi descritti.

Millecanali la prima rivista italiana di broadcast, creò fin dal primo numero scalpore ed interesse. Oggi, grazie alla sua indiscussa professionalità, è la rivista che "fa opinione" nell'affascinante mondo delle radio e televisioni.

Il Cinescopio, l'ultima nata delle riviste JCE è in edicola dal 1981. La rivista tratta mensilmente i problemi dell'assistenza radio TV e dell'antennistica. Un vero strumento di lavoro per i radioteleriparatori, dai quali è largamente apprezzata.

Queste condizioni sono valide fino al **28.2.1982**

Dopo tale data sarà possibile sottoscrivere abbonamenti solo alle normali tariffe e si perderà il diritto ai privilegi.

PROPOSTE	TARIFFE	PRIVILEGI
1) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE**	**L. 19.500** anzichè L. 24.000 (estero L. 29.500)	- Indice 1981 di Sperimentare - Carta GBC 1982
2) Abbonamento annuo a **SELEZIONE**	**L. 23.000** anzichè L. 30.000 (estero L. 33.000)	- Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
3) Abbonamento annuo a **ELEKTOR**	**L. 24.000** anzichè L. 30.000 (estero L. 34.000)	- Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
4) Abbonamento annuo a **CINESCOPIO**	**L. 24.500** anzichè L. 30.000 (estero L. 34.500)	- Carta GBC 1982
5) Abbonamento annuo a **MILLECANALI**	**L. 29.000** anzichè L. 36.000 (estero L. 42.000)	- Carta GBC 1982
6) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE**	**L. 40.500** anzichè L. 54.000 (estero L. 59.500)	- Appunti di Elettronica vol. III - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
7) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + ELEKTOR**	**L. 41.500** anzichè L. 54.000 (estero L. 60.500)	- Appunti di Elettronica vol. III - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
8) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + CINESCOPIO**	**L. 42.000** anzichè L. 54.000 (estero L. 61.000)	- Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Carta GBC 1982
9) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + ELEKTOR**	**L. 45.000** anzichè L. 60.000 (estero L. 64.000)	- Appunti di Elettronica vol. III - Indice 1981 di Selezione - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
10) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + CINESCOPIO**	**L. 45.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 64.500)	- Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
11) Abbonamento annuo a **ELEKTOR + CINESCOPIO**	**L. 46.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 65.500)	- Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
12) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + MILLECANALI**	**L. 50.000** anzichè L. 66.000 (estero L. 72.000)	- Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
13) Abbonamento annuo a **ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 51.000** anzichè L. 66.000 (estero L. 73.000)	- Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
14) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR**	**L. 62.000** anzichè L. 84.000 (estero L. 92.500)	- Appunti di Elettronica vol. III - Manuale dell'elettronico - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982

Attenzione: per i versamenti **utilizzare il modulo di conto corrente postale** inserito in questo fascicolo.

ABBONAMENTO.
TAGGIOSE.

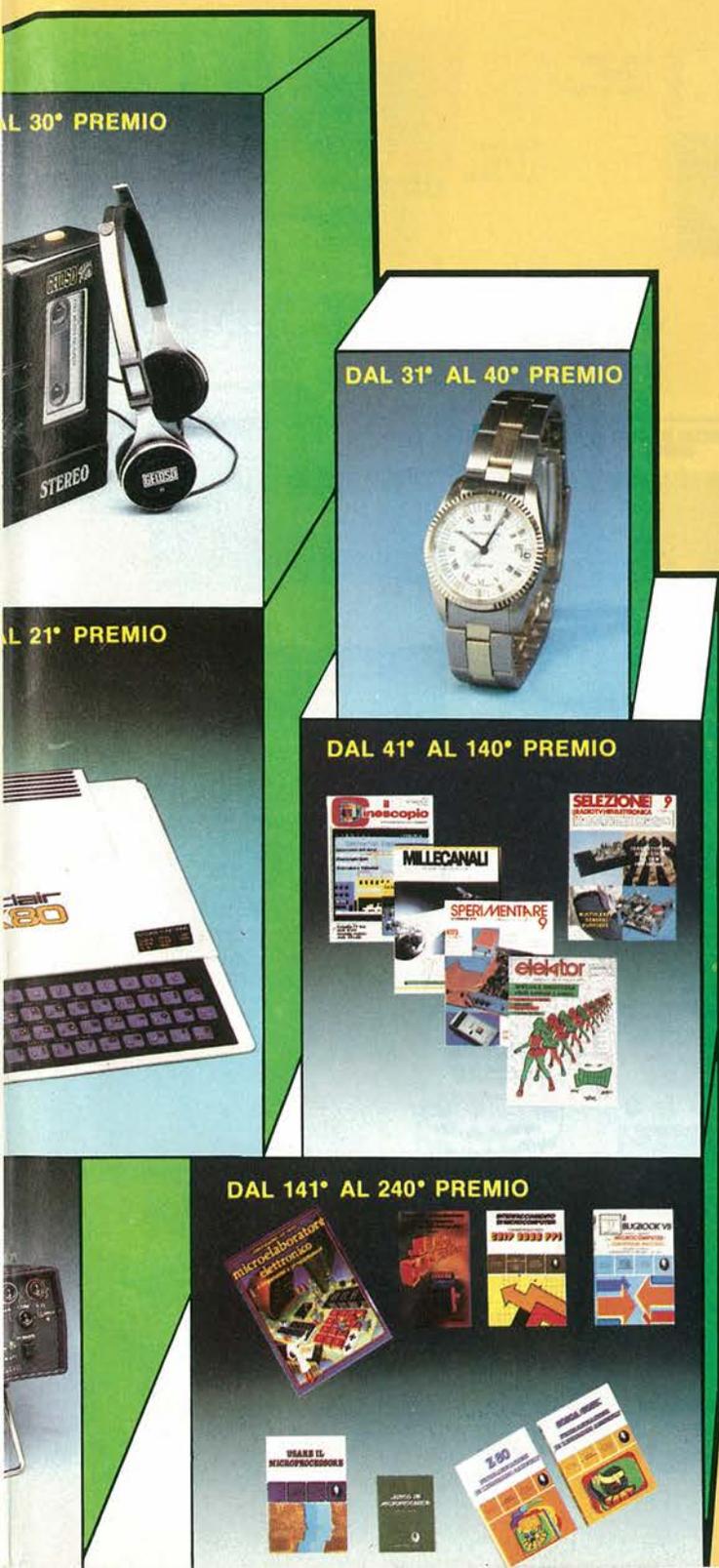
A tutti coloro che rinnovano l'abbonamento ad almeno una rivista JCE verrà inviato il volume **"30 programmi in Basic"**.

PROPOSTE	TARIFFE	PRIVILEGI
15) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + CINESCOPIO**	**L. 63.000** anzichè L. 84.000 (estero L. 93.000)	- Appunti di Elettronica vol. III - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
16) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + ELEKTOR + CINESCOPIO**	**L. 68.000** anzichè L. 84.000 (estero L. 98.000)	- Appunti di Elettronica vol. III - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Selezione - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
17) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + ELEKTOR + CINESCOPIO**	**L. 64.000** anzichè L. 84.000 (estero L. 94.000)	- Appunti di Elettroica vol. III - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
18) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + MILLECANALI**	**L. 67.500** anzichè L. 90.000 (estero L. 97.500)	- Appunti di Elettronica vol. III - Manuale dell'elettronico - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
19) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + MILLECANALI + CINESCOPIO**	**L. 72.500** anzichè L. 84.500 (estero L. 105.500)	- Appunti di Elettronica vol. III - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
20) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + CINESCOPIO**	**L. 83.000** anzichè L. 114.000 (estero L. 123.000)	- Appunti di Elettronica vol. III - Manuale dell'elettronico - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
21) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 87.500** anzichè L. 120.000 (estero L. 130.500)	- Appunti di Elettronica vol. III - Manuale dell'elettronico - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
22) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + MILLECANALI + CINESCOPIO**	**L. 88.000** anzichè L. 120.000 (estero L. 131.000)	- Appunti di Elettronica vol. III - Manuale dell'elettronico - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
23) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + CINESCOPIO + MILLECANALI**	**L. 108.000** anzichè L. 150.000 (estero L. 161.000)	- Appunti di Elettronica vol. III - Manuale dell'elettronico - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982

A tutti coloro che sottoscriveranno l'abbonamento, per la prima volta, ad almeno una delle riviste JCE, sarà inviata la **"Guida ai Microprocessori a 16 Bit"**.

IMPORTANTE coloro che hanno già in corso abbonamenti a riviste JCE scadenti dopo il mese di aprile 1982 riceveranno i privilegi previsti da questa campagna abbonamenti e parteciperanno alle estrazioni del Concorso Abbonamenti 1982.

240 FAVOL
SOLO PER GL

OSI PREMI.
LI ABBONATI.

Con la campagna abbonamenti 1982 ritorna il Grande Concorso Abbonamenti JCE, dotato di premi sempre più ricchi, sempre più stimolanti. Molti di voi sono già stati tra i fortunati vincitori delle passate edizioni, altri potranno esserlo ora. Partecipare è facile, basta sottoscrivere l'abbonamento alle riviste JCE entro il 28.2.1982 e ... aspettare fiduciosi. Esiste, però, anche la possibilità di aiutare la fortuna a bussare alla vostra porta (in questo caso al vostro codice di abbonati). Come? ... Semplice! Basta abbonarsi a più riviste. L'abbonato a due riviste, infatti, ha diritto, per il sorteggio, all'inserimento del suo codice due volte, quindi doppia possibilità di vincita. L'abbonato a tre riviste avrà tripla possibilità di vincita ecc. Cosicché l'abbonato a tutte le riviste avrà diritto a ben cinque inserimenti e quindi a cinque possibilità di vincita. Insomma la differenza che c'è tra l'acquistare uno solo o cinque biglietti di una lotteria particolare, riservata ad una ristretta e privilegiata élite, quella degli abbonati JCE. Stimolante vero? Allora non perdete altro tempo! Utilizzate l'apposito modulo di conto corrente postale inserito in questo fascicolo o inviate direttamente l'importo al nostro ufficio abbonamenti. Non ve ne pentirete! Effettuate i versamenti oggi stesso, vi assicurerete così la certezza di ricevere tempestivamente le riviste già dai primi numeri del nuovo anno, evitando i disguidi dovuti al ritardo con cui i competenti uffici PT trasmettono i conti correnti postali.

I PREMI

1° PREMIO
Sistema di videoregistrazione portatile a cassette "SONY".

2° PREMIO
Videoregistratore a cassette "SONY" Betamax SL-C7 moviola.

3° e 4° PREMIO
Oscilloscopio doppia traccia "Unaohm" Mod. G4001B.

5° PREMIO
Televisore a colori "GELOSO" 27" Mod. 27-105

6° PREMIO
Televisore a colori portatile "GBC" 14" Mod. Jonny

7° PREMIO
Personal Computer "Commodore" VIC 20.

DALL'8° AL 15° PREMIO
Multimetro digitale "SOAR" Mod. MC545.

DAL 16° AL 20° PREMIO
Personal Computer "SINCLAIR" ZX-80

DAL 21° AL 30° PREMIO
Lettore stereo di cassette "Gelosino" Mod. GHPS100.

DAL 31° AL 40° PREMIO
Orologio al quarzo "COSTANTIN" Mod. Locarno.

DAL 41° AL 140° PREMIO
Abbonamento omaggio 1983 ad una delle riviste JCE.

DAL 141° AL 240° PREMIO
Buono del valore di L. 20.000 per l'acquisto di libri JCE

IL REGOLAMENTO

1) L'editrice JCE promuove un concorso a premi in occasione della campagna abbonamenti 1982. 2) Per partecipare al concorso è sufficiente sottoscrivere un abbonamento 1982 ad almeno una delle cinque riviste JCE. 3) È condizione essenziale per l'ammissione alla estrazione dei premi sottoscrivere gli abbonamenti entro e non oltre il 28.2.1982. 4) Gli abbonati a più riviste JCE avranno diritto all'inserimento del proprio nominativo, per l'estrazione, tante volte quante sono le riviste cui sono abbonati. 5) L'estrazione dei premi indicati in questo annuncio avverrà presso la sede JCE entro il 31.5.1982. 6) L'estrazione dei 240 premi del concorso si svolgerà in un'unica soluzione. 7) L'elenco dei vincitori e dei premi in ordine progressivo, sarà pubblicato subito dopo l'estrazione sulle riviste Sperimentare, Selezione di Tecnica, Millecanali, Elektor e Il Cinescopio. La JCE, inoltre, ne darà comunicazione scritta ai singoli vincitori. 8) I premi verranno consegnati agli aventi diritto, entro 60 giorni dalla data di estrazione. 9) I dipendenti, i loro parenti, i collaboratori della JCE sono esclusi dal concorso.

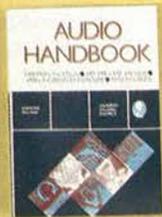
AUT. MIN. CONC.

SCONTO 30%

* Gli abbonati ad una **sola rivista** JCE possono ordinar
* Gli abbonati a **due riviste** JCE possono ordinare f
*Gli abbonati a **tre o più riviste** JCE possono ordina

Cod. 7001
L. 7.500
(Abb. 5.250)

Cod. 7000
L. 10.000
(Abb. 7.000)

Cod. 701P
L. 18.500
(Abb. 12.950)

Cod. 702H
L. 9.500
(Abb. 6.650)

Cod. 2000
L. 7.000
(Abb. 4.900)

Cod. 6011
L. 6.000
(Abb. 4.200)

Cod. 703D
L. 6.000
(Abb. 4.200)

Cod. 2002
L. 8.400
(Abb. 5.900)

Cod. 2300
L. 8.000
(Abb. 5.600)

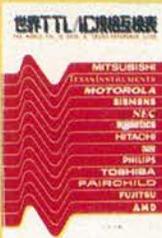
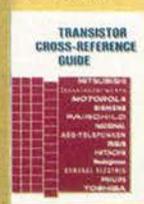
Cod. 203A
L. 7.000
(Abb. 4.900)

Cod. 201A
L. 15.000
(Abb. 10.500)

Cod. 202A
L. 14.000
(Abb. 9.800)

Cod. 204A
L. 34.500
(Abb. 24.150)

Cod. 6005
L. 5.000
(Abb. 3.500)

Cod. 6010
L. 20.000
(Abb. 14.000)

Cod. 6007
L. 8.000
(Abb. 5.600)

Cod. 6006
L. 5.000
(Abb. 3.500)

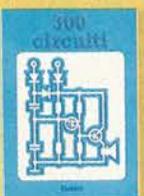
Cod. 6112
L. 2.000
(Abb. 1.400)

Cod. 607H
L. 20.000
(Abb. 14.000)

Cod. 608H
L. 15.000
(Abb. 10.500)

Cod. 609H
L. 10.000
(Abb. 7.000)

Cod. 6008
L. 9.000
(Abb. 6.300)

Cod. 6009
L. 12.500
(Abb. 8.750)

Cod. 606D
L. 8.000
(Abb. 5.600)

Cod. 601B
L. 8.600
(Abb. 6.000)

Cod. 610B
L. 22.000
(Abb. 15.400)

Cod. 605B
L. 15.000
(Abb. 10.500)

Cod. 8002
L. 4.500
(Abb. 3.150)

Cod. 8003
L. 6.000
(Abb. 4.200)

Cod. 604H
L. 14.000
(Abb. 9.800)

Cod. 602B
L. 15.000
(Abb. 10.500)

Cod. 603B
L. 15.000
(Abb. 10.500)

Cod. 8000
L. 4.000
(Abb. 2.800)

Cod. 8001
L. 6.000
(Abb. 4.200)

% SUI LIBRI*.

re fino ad un massimo di **3 libri** con lo sconto del 30%.
ino ad un massimo di **6 libri** con lo sconto del 30%.
are libri con sconto 30% **senza limitazione** di numero.

Per ordinare questi libri utilizzare l'apposita cedola di commissione libraria. **L'OFFERTA È VALIDA SOLO FINO AL 28/2/1982.** Dopo tale data gli abbonati avranno comunque diritto allo sconto del 10% su tutti i libri JCE, novità comprese. I libri elencati possono essere ordinati anche dai non abbonati, utilizzando la stessa cedola di commissione libraria. In questo caso, naturalmente, non si avrà diritto a sconto alcuno.

Il corso articolato in 40 fascicoli per complessive 2700 pagine, permette in modo rapido e conciso l'apprendimento dei concetti fondamentali di elettrotecnica ed elettronica di base, dalla teoria atomica all'elaborazione dei segnali digitali.
La grande originalità dell'opera, non risiede solo nella semplicità con cui gli argomenti vengono trattati, anche i più difficili, non solo nella struttura delle oltre 1000 lezioni incentrate su continue domande e risposte, esercizi, test, al fine di permettere la costante valutazione del grado di apprendimento raggiunto, ma soprattutto nella possibilità di crearsi in modo organico un corso "ad personam" rispondente le singole necessità ed obiettivi. Se non avete tempo o non volete dedicare 120 delle vostre ore, anche in modo frammentario, al completamento del corso, potete seguire un programma di minima, sempre con brillanti risultati, con obiettivi, anche parziali, modificabili dinamicamente nel corso delle letture successive. Ogni libro è una monografia esauriente sempre consultabile per l'approfondimento di un particolare argomento.

CORSO PROGRAMMATO DI ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA

40 FASCICOLI
Sconto 30% agli abbonati L. 76.000

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Da inviare a JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. **Citta** **Provincia**

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Inviatemi i seguenti libri:

☐ Pagherò al postino il prezzo indicato nella vostra offerta speciale + L. 1.500 per contributo fisso spese di spedizione

☐ Allego assegno n° .... di L.................. (in questo caso la spedizione è gratuita)

Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità

☐ Non abbonato ☐ Abbonato sconto 30% ☐ Selezione RTV ☐ Millecanali ☐ Sperimentare ☐ Elektor ☐ Il Cinescopio

Data ____________ Firma ____________

☐ **Si** .... speditemi il "Corso Programmato di Elettronica ed Elettrotecnica

nome

cognome

indirizzo

cap.

città

codice fiscale *(indispensabile per le aziende)*

firma

data

☐ Abbonato ☐ Non abbonato

1) Pagherò al postino l'importo di
☐ L. 76.000 abbonato
☐ L. 109.000 non abbonato
. spese di spedizione

2) Allego assegno N..............................
di L..
In questo caso la spedizione è gratuita.

elektor Infocard 16 — TTL-IC 5 — flipflops: flipflip D, flipflop JK

7473: fan-out 10 — tabella verità

inputs			prima outputs		Clock	dopo outputs	
J	K	Clear	Q	$\bar{Q}$		Q	$\bar{Q}$
H	L	H	L	H	↑	H	L
X	L	H	H	L	↑	H	L
L	X	H	L	H	↑	L	H
X	H	H	H	L	↑	L	H
X	X	H	X	X	↓	⊠	⊠
X	X	L	X	X	X	L	H

H = > 2 V L = < 0,7 V

7474: fan-out 10 — tabella verità

inputs			prima outputs		Clock	dopo outputs	
D	Pre	Clear	Q	$\bar{Q}$		Q	$\bar{Q}$
L	H	H	X	X	↑	L	H
H	H	H	X	X	↑	H	L
X	H	H	X	X	↓	⊠	⊠
X	L	H	X	X	X	H	L
X	H	L	X	X	X	L	H
X	L	L	X	X	X	H	H

X = livelli massimi

7476: fan-out 10 — tabella verità

inputs				prima outputs		Clock	dopo outputs	
J	K	Pre	Clear	Q	$\bar{Q}$		Q	$\bar{Q}$
H	X	H	L	L	H	↑	H	L
X	L	H	H	H	L	↑	H	L
L	X	H	H	L	H	↑	L	H
X	H	H	H	H	L	↑	L	H
X	X	H	H	X	X	↓	⊠	⊠
X	X	L	H	X	X	X	H	L
X	X	H	L	X	X	X	L	H
X	X	L	L	X	X	X	H	H

⊠ = livelli invariati

elektor Infocard 17 — CMOS-IC 5 — flipflops: flipflop D, flipflop JK

D duale con set e reset, edge control positivo

JK duale con set e reset, edge control positivo

4013 — tabella della verità

inputs			prima outputs		Clock	dopo outputs	
D	S	R	Q	$\bar{Q}$		Q	$\bar{Q}$
L	L	L	X	X	↑	L	H
H	L	L	X	X	↑	H	L
X	L	L	X	X	↓	⊠	⊠
X	H	L	X	X	X	H	L
X	L	H	X	X	X	L	H
X	H	H	X	X	X	H	H

4027 — tabella della verità

inputs				prima outputs		Clock	dopo outputs	
J	K	S	R	Q	$\bar{Q}$		Q	$\bar{Q}$
H	X	L	L	L	H	↑	H	L
X	L	L	L	H	L	↑	H	L
L	X	L	L	L	H	↑	L	H
X	H	L	L	H	L	↑	L	H
X	X	L	L	X	X	↓	⊠	⊠
X	X	H	L	X	X	X	H	L
X	X	L	H	X	X	X	L	H
X	X	H	H	X	X	X	H	H

L = ⊥ (V_{SS}) H = ⊕ (V_{DD}) X = livelli massimi X = livelli invariati

elektor Infocard 18 — Informazioni generali 2 — tabelle dB/potenza, dB/tensione

rapporto potenza/dB

dB	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1.000	1.023	1.047	1.072	1.096	1.122	1.148	1.175	1.202	1.230
1	1.259	1.288	1.318	1.349	1.380	1.413	1.445	1.479	1.514	1.549
2	1.585	1.622	1.660	1.698	1.738	1.778	1.820	1.862	1.905	1.950
3	1.995	2.042	2.089	2.138	2.188	2.239	2.291	2.344	2.399	2.455
4	2.512	2.570	2.630	2.692	2.754	2.818	2.884	2.951	3.020	3.090
5	3.162	3.236	3.311	3.388	3.467	3.548	3.631	3.715	3.802	3.890
6	3.981	4.074	4.169	4.266	4.365	4.467	4.571	4.677	4.786	4.898
7	5.012	5.129	5.248	5.370	5.495	5.623	5.754	5.888	6.026	6.166
8	6.310	6.457	6.607	6.761	6.918	7.079	7.244	7.413	7.586	7.762
9	7.943	8.128	8.318	8.511	8.710	8.913	9.120	9.333	9.550	9.772
10	10.00	10.23	10.47	10.72	10.96	11.22	11.48	11.75	12.02	12.30
11	12.59	12.88	13.18	13.49	13.80	14.13	14.45	14.79	15.14	15.49
12	15.85	16.22	16.60	16.98	17.38	17.78	18.20	18.62	19.05	19.50
13	19.95	20.42	20.89	21.38	21.88	22.39	22.91	23.44	23.99	24.55
14	25.12	25.70	26.30	26.92	27.54	28.18	28.84	29.51	30.20	30.90
15	31.62	32.36	33.11	33.88	34.67	35.48	36.31	37.16	38.06	38.90
16	39.81	40.74	41.69	42.66	43.65	44.67	45.71	46.77	47.86	49.98
17	50.12	51.29	52.48	53.70	54.95	56.23	57.54	58.88	60.26	61.66
18	63.10	64.57	66.07	67.61	69.18	70.79	72.44	74.13	75.86	77.62
19	79.43	81.28	83.18	85.11	87.10	89.13	91.20	93.33	95.50	97.72
20	100.0	102.3	104.7	107.2	109.6	112.2	114.8	117.5	120.2	123.0

rapporto tensione/dB

dB	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
0	1.000	1.012	1.023	1.035	1.047	1.059	1.072	1.084	1.097	1.109
1	1.122	1.135	1.148	1.161	1.175	1.188	1.202	1.216	1.230	1.244
2	1.259	1.274	1.288	1.303	1.318	1.333	1.349	1.365	1.380	1.396
3	1.413	1.430	1.445	1.462	1.479	1.496	1.515	1.532	1.550	1.567
4	1.585	1.604	1.621	1.640	1.659	1.679	1.699	1.718	1.739	1.758
5	1.778	1.799	1.819	1.840	1.862	1.884	1.906	1.927	1.950	1.972
6	1.995	2.019	2.041	2.065	2.089	2.113	2.139	2.163	2.189	2.212
7	2.239	2.266	2.290	2.317	2.344	2.371	2.400	2.427	2.456	2.483
8	2.512	2.542	2.570	2.600	2.630	2.660	2.693	2.723	2.756	2.786
9	2.818	2.852	2.883	2.917	2.950	2.984	3.021	3.055	3.091	3.125
10	3.162	3.200	3.235	3.273	3.311	3.349	3.390	3.428	3.469	3.507
11	3.548	3.591	3.630	3.672	3.715	3.757	3.803	3.846	3.892	3.935
12	3.981	4.029	4.073	4.120	4.168	4.216	4.268	4.315	4.367	4.415
13	4.467	4.521	4.570	4.623	4.678	4.731	4.789	4.842	4.900	4.954
14	5.012	5.072	5.127	5.187	5.248	5.308	5.373	5.435	5.498	5.558
15	5.623	5.690	5.752	5.820	5.887	5.955	6.028	6.095	6.168	6.236
16	6.310	6.386	6.455	6.531	6.607	6.682	6.764	6.840	6.922	6.998
17	7.080	7.165	7.243	7.328	7.413	7.498	7.590	7.675	7.767	7.852
18	7.943	8.038	8.126	8.221	8.316	8.412	8.515	8.610	8.713	8.809
19	8.913	9.020	9.118	9.225	9.332	9.439	9.555	9.662	9.778	9.885
20	10.00	10.12	10.23	10.35	10.47	10.59	10.72	10.84	10.97	11.09

elektor Infocard 16 | TTL-IC 5 | buffers / buffers invertenti

buffer invertente

7404: fan-out 10
7405: (collettore aperto) fan-out 10
7406: (collettore aperto - max. 30 V) fan-out 25
7416: (collettore aperto - max. 15 V) fan-out 25

buffer

7407: (collettore aperto - max. 30 V) fan-out 25
7417: (collettore aperto - max. 15 V) fan-out 25

elektor Infocard 17 | CMOS-IC 5 | buffers / buffers invertenti

4049
buffer invertente

uscita di corrente tipica (V_{DD} = 15 V)
uscita bassa
48 mA
uscita alta
8 mA

4050
buffer

uscita di corrente tipica (V_{DD} = 15 V)
uscita bassa
48 mA
uscita alta
8 mA

4069
buffer invertente

uscita di corrente tipica (V_{DD} = 15 V)
uscita bassa
6.8 mA
uscita alta
6.8 mA

elektor Infocard 18 | Informazioni generali 2 | corrente e tensione in rapporto alla potenza negli amplificatori di potenza

tensione e corrente d'uscita in rapporto alla potenza

P_{eff} (W)	R_L = 4 Ω: U_{eff} (V)	U_t (V)	I_{eff} (A)	I_t (A)	R_L = 8 Ω: U_{eff} (V)	U_t (V)	I_{eff} (A)	I_t (A)
1.0	2.00	2.83	0.50	0.71	2.83	4.00	0.35	0.50
1.5	2.45	3.46	0.61	0.87	3.46	4.90	0.43	0.61
2.0	2.83	4.00	0.71	1.00	4.00	5.66	0.50	0.71
2.5	3.16	4.47	0.79	1.12	4.47	6.32	0.56	0.79
3.0	3.46	4.90	0.87	1.22	4.90	6.93	0.61	0.87
3.5	3.74	5.29	0.94	1.32	5.29	7.48	0.66	0.94
4.0	4.00	5.66	1.00	1.41	5.66	8.00	0.71	1.00
4.5	4.24	6.00	1.06	1.50	6.00	8.49	0.75	1.06
5.0	4.47	6.32	1.12	1.58	6.32	8.94	0.79	1.12
5.5	4.69	6.63	1.17	1.66	6.63	9.38	0.83	1.17
6.0	4.90	6.93	1.22	1.73	6.93	9.80	0.87	1.22
7.0	5.29	7.48	1.32	1.87	7.48	10.58	0.94	1.32
8.0	5.66	8.00	1.41	2.00	8.00	11.31	1.00	1.41
9.0	6.00	8.49	1.50	2.12	8.49	12.00	1.06	1.50
10.0	6.32	8.94	1.58	2.24	8.94	12.65	1.12	1.58
12.0	6.93	9.80	1.73	2.45	9.80	13.86	1.22	1.73
15.0	7.75	10.95	1.94	2.74	10.95	15.49	1.37	1.94
20.0	8.94	12.65	2.24	3.16	12.65	17.89	1.58	2.24
25.0	10.00	14.14	2.50	3.54	14.14	20.00	1.77	2.50
30.0	10.95	15.49	2.74	3.87	15.49	21.91	1.94	2.74
35.0	11.83	16.73	2.96	4.18	16.73	23.66	2.09	2.96
40.0	12.65	17.89	3.16	4.47	17.89	25.30	2.24	3.16
45.0	13.42	18.97	3.35	4.74	18.97	26.83	2.37	3.35
50.0	14.14	20.00	3.54	5.00	20.00	28.28	2.50	3.54
60.0	15.49	21.91	3.87	5.48	21.91	30.98	2.74	3.87
70.0	16.73	23.66	4.18	5.92	23.66	33.47	2.96	4.18
80.0	17.89	25.30	4.47	6.32	25.30	35.78	3.16	4.47
90.0	18.97	26.83	4.74	6.71	26.83	37.95	3.35	4.74
100.0	20.00	28.28	5.00	7.07	28.28	40.00	3.54	5.00
120.0	21.91	30.98	5.48	7.75	30.98	43.82	3.87	5.48
150.0	24.49	34.64	6.12	8.66	34.64	48.99	4.33	6.12
200.0	28.28	40.00	7.07	10.00	40.00	56.57	5.00	7.07
300.0	34.64	48.99	8.66	12.25	48.99	69.28	6.12	8.66
400.0	40.00	56.57	10.00	14.14	56.57	80.00	7.07	10.00

100 passi per Londra.

Grande concorso Sinclair riservato ai possessori intelligenti di uno ZX 80

Un concorso per un programma

Il concorso è organizzato in collaborazione con il Gruppo editoriale Jackson ed è destinato a tutti gli appassionati di informatica, possessori di minicomputers SINCLAIR ZX 80.

Si tratta di proporre, entro il 31 dicembre, un programma originale per lo ZX 80 1K RAM registrato su cassetta con flow dattiloscritto a parte accompagnato dall'apposito tagliando qui allegato.

100 passi, semplice, pratico

Come dovranno essere i programmi concorrenti? I criteri in base ai quali saranno assegnati i premi sono questi:

Praticità dovrà servire a qualcosa, non essere fine a se stesso.
Concisività non dovrà superare le 100 istruzioni.
Semplicità niente giri tortuosi.
Grafica chiara anche l'occhio vuole la sua parte.

Il programma completo di dattiloscritto e modulo di partecipazione, andrà spedito a Concorso Sinclair, Casella postale 76, CINISELLO B. 20092

E i premi?

Ai concorrenti che avranno ricevuto i maggiori punteggi, verranno assegnati i seguenti premi:
1° premio viaggio in aereo a/r e soggiorno di 5 gg. a Londra per 2 persone, con visita agli stabilimenti Sinclair.
2° premio un TV color Geloso 22".
3° premio un minicomputer SINCLAIR ZX 80.
dal 4° al 30° premio un abbonamento per 12 numeri alla rivista BIT.
Ai vincitori verrà data comunicazione a mezzo raccomandata.

Una giuria di esperti esaminerà e valuterà i programmi. I primi tre saranno pubblicati sulla rivista BIT con nominativi e foto dei vincitori.

sinclair ZX80

WALKMAN WM 2 METAL L'UNICO CON BOX D'ENERGIA

SONY

STEREO WALKMAN

SONY METALLIC 90

Un'altra conferma dell'eccezionale tecnologia Sony: Walkman WM 2, con "box d'energia" permette un ascolto ininterrotto di 70 ore.

70 ORE DI AUTONOMIA

Predisposto per cassette normali e metal.

Sony: più avanti anche nel portatile.

SONY®

L'IMPAREGGIABILE

M&AD